6

1960

IN QUESTO NUMERO:

SM/79 - Scatola di montaggio di un apparecchio radio con uscita stereofonica

Radiocomando

Tavole a colori dei "Principi fisici dell'elettronica"

Sped. in Abb. Postale - Gruppo IV

NASTRI MAGNETICI

"Pydurtrop,,

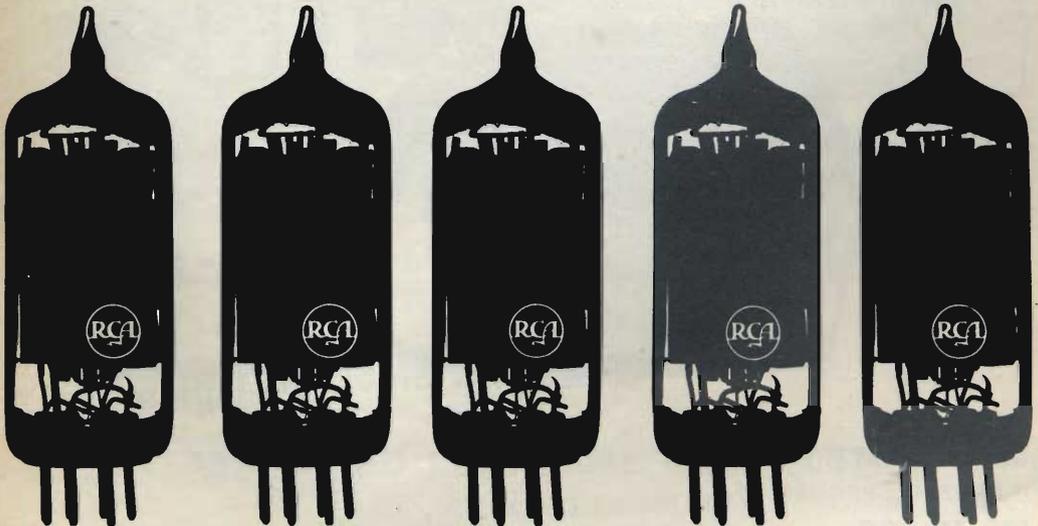
"Professional,,

stabilità assoluta
massima flessibilità
non logora le testine magnetiche

Nastro Normale

Art.	Pollici	∅ Bobina	m.	Prezzo Listino Lit.
S/625	3 "	78	85	660
S/625-1	3 ½"	85	100	860
S/628	5 "	127	180	1.500
S/628-1	5 ¾"	147	255	2.200
S/631	7 "	178	360	2.800

Nastro Long Playing

Art.	Pollici	∅	m.	Prezzo Listino Lit.
S/626	3 "	78	120	900
S/626-1	3 ½"	85	150	1.200
S/629	5 "	127	260	2.000
S/629-1	5 ¾"	147	340	2.900
S/632	7 "	178	540	3.900

UNA ASSOLUTA NOVITA'

NEL CAMPO DEI RASOI ELETTRICI

LA DOPPIA TESTINA

che si adatta ad ogni tipo di barba, anche la più delicata. Brevettato in tutto il mondo per il sistema di piani taglienti scorrevoli autoaffilanti

Pakard

È il rasoio per chi esige di più e per chi vuole un rendimento superiore

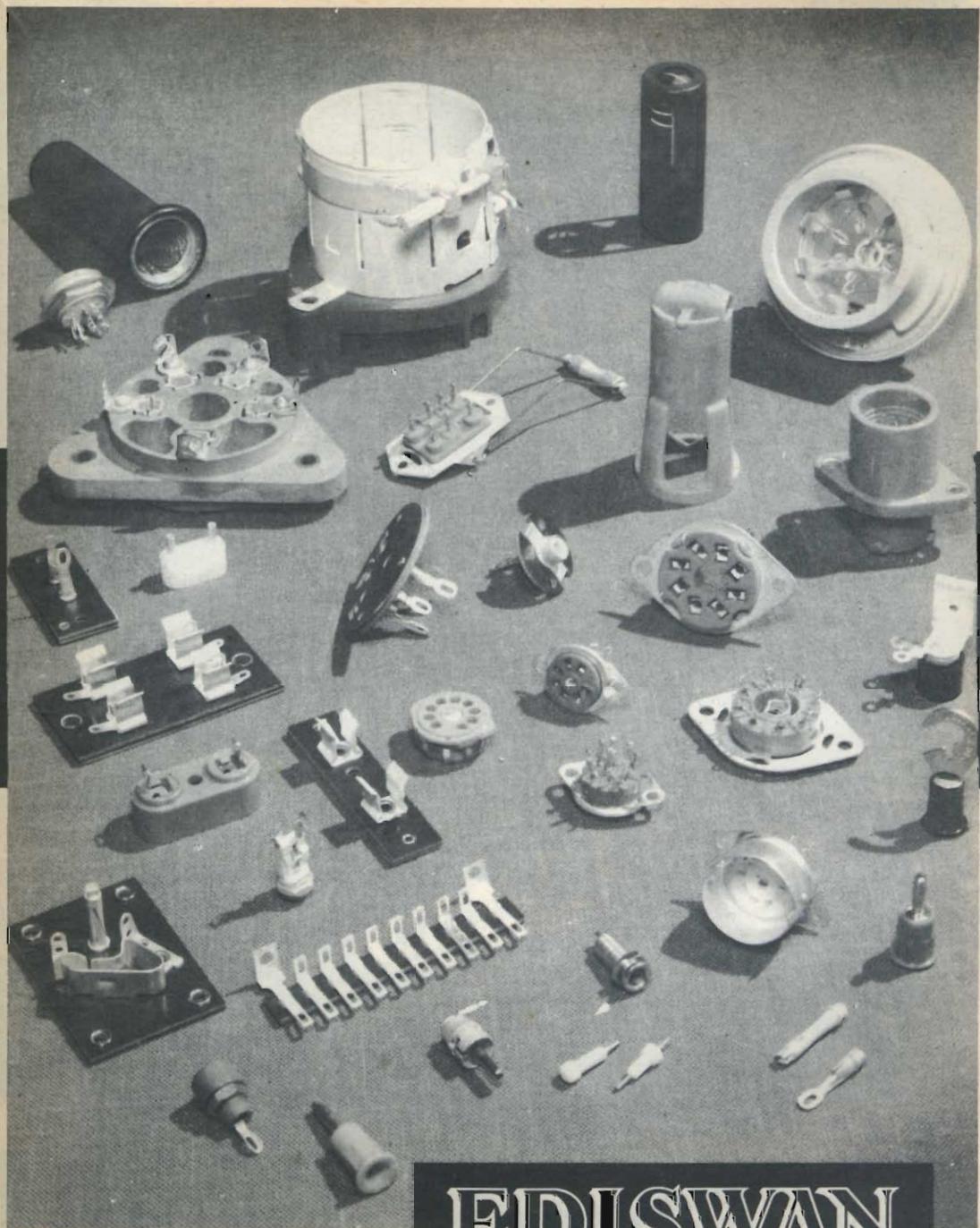
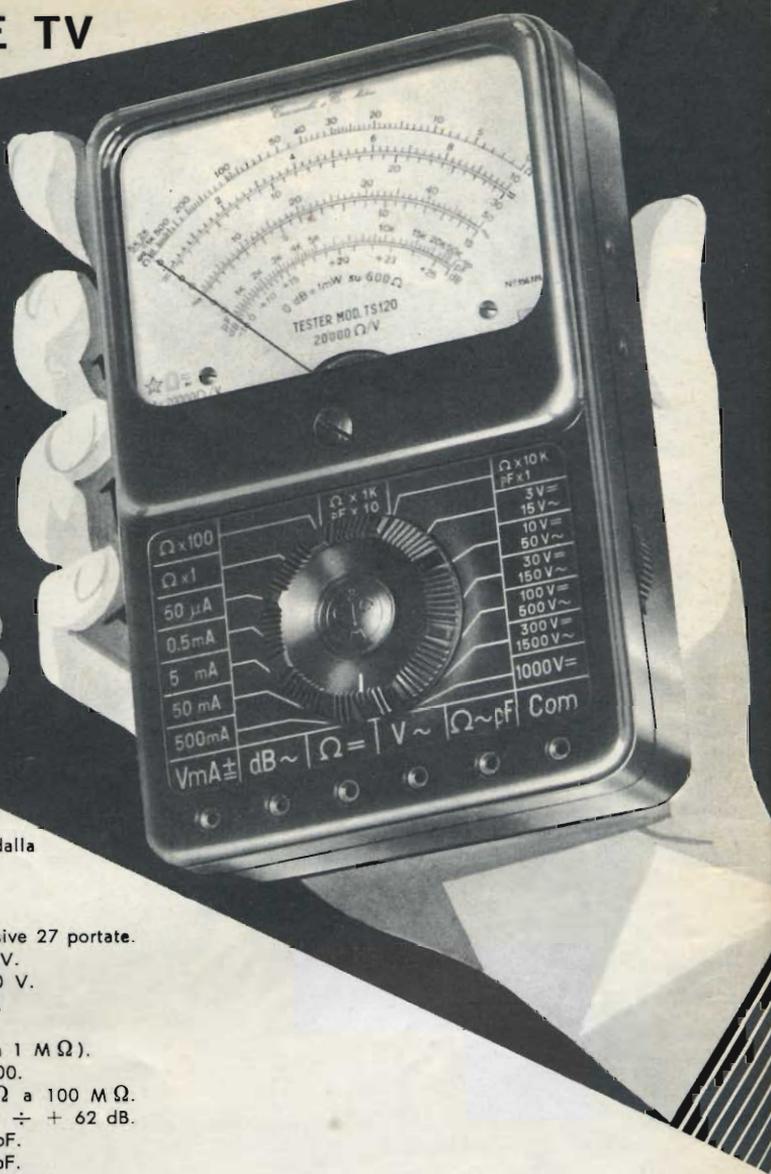
Provate la

"rasatura Pakard"

RASOIO ELETTRICO

Pakard

COMMANDER
ER 3

OGGI IN VENDITA
AL PREZZO SPECIALE DI
LIRE 10.900

EDISWAN

Progettato e interamente costruito dalla

Cassinelli & C.

STRUMENTI ELETTRICI DI MISURA

Caratteristiche principali:

★ 7 campi di misura, per complessive 27 portate.
★ Volt c.a.: 15-50-150-500-1500 V.
★ Volt c.c.: 3-10-30-100-300-1000 V.
★ mA c.c.: 0,05-0,5-5-50-500 mA.
★ ohm c.c.: Ω x 1; Ω x 100
(campo di misura da 10 ohm a 1 MΩ).
★ ohm c.a.: Ω x 1000; Ω x 10.000.
(campo di misura da 10.000 Ω a 100 MΩ.
★ dB.: campo di misura da — 10 ÷ + 62 dB.
★ pF x 1: da 0 ÷ 40.000 pF.
★ pF x 10: da 0 ÷ 400.000 pF.
★ Commutatore centrale a spazzola a 16 posizioni.
★ Microamperometro a grande quadrante con equipaggio « antichoc ».
★ Misure d'ingombro: mm. 145 x 96 x 43.

Mod. T/560 - Resistenza interna 5000 Ω/V.
L. 9.000

Mod. T/561 - Resistenza interna 20.000 Ω/V.
L. 10.500

Borsa per detti.
L. 500

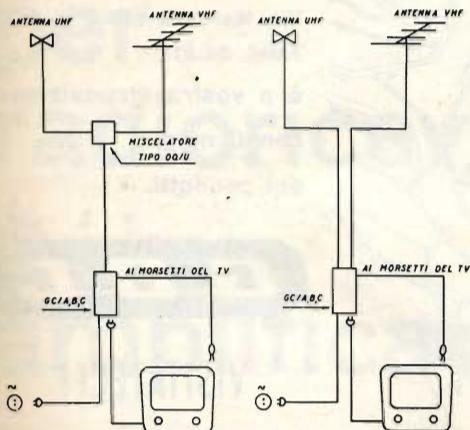
MOD. T/560 - 5.000 Ω/V L. 9.000

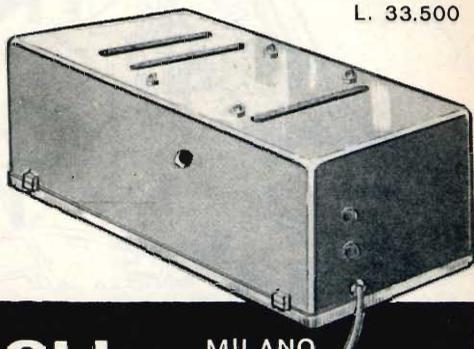
MOD. T/561 - 20.000 Ω/V L. 10.500

Borsa per detto L. 500

STEREOFONIE
HIGH-FIDELITY
RAUMKLANG
ISOPHON
Lautsprecher
KUGEL-
STRAHLER
STEREO-LAUTSTRAHLER
Seit 7 Jahren stabile Lautsprecher-Preise

NOVITÀ

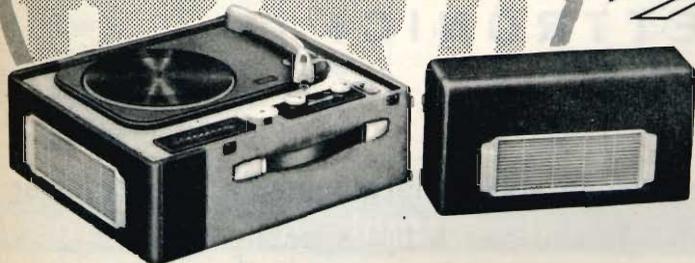
GRUPPO DI CONVERSIONE
GC/A, B, C

Consente la ricezione del 2° programma a tutti i televisori anche non predisposti alla ricezione delle frequenze UHF. Funzionamento completamente automatico. Demiscelatore incorporato per l'uso con una sola discesa d'antenna.

L. 33.500

LIONELLO NAPOLI MILANO VIALE UMBRIA 80

riproduzione **stereofonica** perfetta con la fonovaligia

LESAPHON Mod. 62

LESA

l'orchestra in casa vostra!

PREZZO ECCEZIONALE
Lire 46.000

apparecchiatura completa per ascoltare dischi normali e stereofonici

RICHIEDETE IL CATALOGO "LESAPHON" INVIO GRATUITO **LESA** COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE S.p.A. - MILANO, VIA BERGAMO, 21

semiconduttori professionali

transistori per radioricevitori e amplificatori

Sono transistori al germanio pnp a giunzione di lega.

Lo speciale controllo del processo di produzione seguito da stabilizzazione termica a 100 °C consente caratteristiche di tipo professionale che si manifestano in una eccezionale uniformità di parametri e nella loro stabilità fino alle condizioni limite di funzionamento.

Il controllo sul 100% dei pezzi e la prova di vita alla massima dissipazione prolungata per 1000 ore, accompagnata e seguita dalla verifica di tutti i parametri, permettono di garantire con sicurezza le seguenti prestazioni:

guadagno dei transistori per alta frequenza con tolleranza di 1,5 db
guadagno totale medio dei tre transistori per alta frequenza 100 ± 3 db
potenza di uscita per uno stadio finale in controfase 1 W senza dissipatore

	V_{CBO} (volt)	I_C (mA)	P_C (mW)	h_{FE}	f_{ab} (Mc)	I_{CBO} (μA) a V_{CB} (V)	G_E (db)
2G 141 conv.	—20	200	150	100	10	6 a - 15	31 ± 1,5
2G 140 conv.	—20	200	150	80	10	6 a - 15	29 ± 1,5
2G 139 i.f.	—20	200	150	60	5	6 a - 15	36 ± 1,5
2G 138 i.f.	—20	200	150	40	5	6 a - 15	34 ± 1,5
2G 109 pil.	—25	100	140	95	3.5	16 a - 15	42
2G 108 pil.	—25	100	140	60	2.5	16 a - 15	40
2G 271 fin.	—30	200	240	80	3	16 a - 25	37
2G 270 fin.	—30	200	240	40	2	16 a - 25	35

licenza general electric co. U.S.A.

società generale semiconduttori s.p.a. **agrate milano italia**
uffici di milano: via c. poma 61 - tel. 723.977

H/245

Trasformatore d'uscita
ad alta fedeltà
per stadi finali
push - pull ultralineari

SERIE "TRUSOUND"

CARATTERISTICHE

Potenza: 10 ÷ 12 W
Impedenza nominale primaria: 7.000 ÷ 8.000 Ω
Impedenza nominale secondaria: 4-8-16 Ω
Rapporto: 35 : 1
Induttanza primaria anodo-anodo: 45 H (1.000 Hz)
Induttanza dispersa: 17 mH
Self-Capacità: 1.000 pF rilevata tra ciascun anodo e secondari a massa
Resistenza CC: 230 Ω per braccio
Risposta: ± 1 dB da 20 ÷ 20.000 Hz
Dimensioni: mm 49 x 55 x 65
Peso: kg 1.300

Prese G_1-G_2 al 43 % del primario per il collegamento griglie schermo in circuito ultralineare

Il trasformatore del quale elenchiamo le caratteristiche, è avvolto su circuito magnetico costituito da lamelle a bassa perdita e permeabilità corretta (mediante trattamento termico); gli avvolgimenti sono divisi in varie sezioni allo scopo di ottenere bassi valori nella capacità ripartita.

H/245 - Prezzo di listino **L. 5.500**

strumenti di misura "SANYA,,

ANALIZZATORE TK/2 - « SANYA »

Art. G.B.C. T/570

Voltmetro - Ohmetro
Corrente continua: (Sensibilità: 20.000 Ω/V.)
Sei portate voltmetriche: 5-10-50-250-500-1000 V.
Quattro portate amperometriche: 50 μA - 10 - 100 - 500 mA.
Corrente alternata: (Sensibilità: 10.000 Ω/V.)
Sei portate voltmetriche: 5-10-50-250-500-1000 V.
Possibilità di misura da 1 Ω a 10 MΩ
Dimensioni: mm. 150 x 90 x 40

Completo di accessori: L. 7500
Borsa per detto: L. 500

ANALIZZATORE TK/4 - « SANYA »

Art. G.B.C. T/572

Amperometro - Voltmetro - Megaohmetro - Capacimetro
Corrente continua: (Sensibilità: 20.000 Ω/V.)
6 portate voltmetriche: 5-10-50-250-500-1000 Volt.
6 portate amperometriche: 50 μA - 1 mA - 10 mA - 100 mA - 500 mA - 1 Amp.
Corrente alternata: (Sensibilità: 10.000 Ω/V.)
6 portate voltmetriche: 5-10-50-250-500-1000 Volt.
Ohmetro e Megaohmetro - Possibilità di misura da 1 Ω ÷ 1 MΩ
in tre portate impiegando la batteria incorporata da 1,5 V.
x 1 = 10 KΩ fondo scala
x 10 = 100 KΩ fondo scala
x 100 = 1 MΩ fondo scala
Con presa di collegamento alla rete c.a. (110 - 220 V.)
Possibilità di misura fino a 100 MΩ fondo scala
x 1000 = 10 MΩ fondo scala
x 10000 = 100 MΩ fondo scala
Capacimetro - Con presa di collegamento alla rete c.a. si effettuano misure di capacità fino a 0.5 μF in due portate
pF x 1 = 50.000 pF fondo scala
pF x 10 = 0.5 μF fondo scala
Dimensioni: mm. 150 x 90 x 40

Completo di accessori: L. 8500
Borsa per detto: L. 500

strumenti di misura "SANYA„

ANALIZZATORE TK/8 - « SANYA »

Art. G.B.C. T/571

Amperometro - Voltmetro - Megahometro - Capacimetro

Corrente continua: (Sensibilità: 10.000 Ω/V.)

Sei portate voltmetriche: 5-10-50-250-500-1000 V.
Sei portate amperometriche: 100 μA - 1 mA - 10 mA - 100 mA - 500 mA - 1 Amp.

Corrente alternata: (Sensibilità: 5.000 Ω/V.)

Sei portate voltmetriche: 5-10-50-250-500-1000 V.
Sei portate amperometriche: 100 μA - 1 mA - 10 mA - 100 mA - 500 mA - 1 Amp.

Ohmetro - Megaohmetro - Possibilità di misura da 1 Ω a 1 MΩ
in tre portate impiegando la batteria incorporata da 1,5 V.

x 1 = 10 KΩ fondo scala
x 10 = 100 KΩ fondo scala
x 100 = 1 MΩ fondo scala

Con la presa di collegamento alla rete c.a. (110-220 V.)
Possibilità di misura fino a 100 MΩ f.s.
in due portate

x 1000 = 10 MΩ fondo scala
x 10000 = 100 MΩ fondo scala

Capacimetro - Con presa di collegamento alla rete c.a. si effettuano misure di capacità fino a 0.5 μF in due portate:

pF. x 1 = 50.000 pF fondo scala
pF. x 10 = 0.5 μF fondo scala

Dimensioni: mm. 150 x 90 x 40

Completo di accessori: L. 7500

Borsa per detto: L. 500

ANALIZZATORE TK/12 - « SANYA »

Art. G.B.C. T/573

Voltmetro - Amperometro - Capacimetro - Megaohmetro

Corrente continua: (Sensibilità: 20.000 Ω/V.)

Nove portate voltmetriche: 2.5-5-10-25-50-100-250-500-1000 Volt.
Cinque portate amperometriche: 50 μA - 1-10-100-500 mA.

Corrente alternata: (Sensibilità: 10.000 Ω/V.)

Nove portate voltmetriche: 2.5-5-10-25-50-100-250-500-1000 Volt.

Misure di resistenza da 1 Ω a 1 MΩ in 3 portate

x 1 = 10.000
x 10 = 0.1
x 100 = 1

Dimensioni: mm. 202 x 132 x 52

Capacimetro - con prese di collegamento alla rete c.a. si effettuano misure di capacità da 50 pF a 0,5 mF

pF x 1 = 50.000 pF fondo scala
pF x 10 = 0.5 mF fondo scala

Completo di accessori: L. 12500

In copertina: Formazione di una immagine televisiva (dalla serie di diapositive a colori Philips).

SELEZIONE DI TECNICA RADIO - TV

SOMMARIO

Direzione Redazione:
Largo Richini, 4
Tel. 890358 - Milano
Pubblicità - Via Valassina, 29
Tel. 679259
Aut. alla Pubblicaz. Tribunale di Milano N. 4261 del 1-3-57
Grafiche Milani.
Concessionario esclusivo per la diffusione in Italia e all'Estero: G. INGOGLIA - Via Gluk, 59 - MILANO - Tel. 675914-5

Rivista bimestrale illustrata per la divulgazione dell'elettronica, della radio e della TV - Direttore Responsabile: Cesare DALMASO - Sped. in Abb. Postale - Gruppo IV.
Prezzo della Rivista L. 250, numero arretrato L. 500 - Abb. annuo (6 numeri): in Italia L. 1250, all'Estero L. 3000.
I versamenti per abbonamenti e copie arretrate, vanno indirizzate a « Selezione di Tecnica Radio-TV » Largo Richini, 4 - Milano, con assegno bancario o cartolina - vaglia, oppure versando sul C/C postale N° 3/40678.
Per cambiamento di indirizzo preghiamo volerne dare comunicazione allegando L. 200 anche in francobolli.

Appello ai radioamatori

C'è una categoria di persone, diffusa in ogni parte del mondo, che ha scelto come occupazione dilettevole dopo lo studio e il lavoro, la costruzione sperimentale di apparecchiature elettroniche, dal più semplice radioricevitore ai più complessi amplificatori e registratori, dai televisori ai trasmettitori per onde corte e cortissime.

Codeste persone sono i radioamatori: una élite *di tecnici sperimentatori, per lo più giovani, che nella vasta e difficile materia, ramificata con prodigiosa rapidità, portano l'entusiasmo e l'intraprendenza dei pionieri, dei quali posseggono i caratteri essenziali.*

Oggi le ricerche si svolgono con metodo e con abbondanza di mezzi, nei bene attrezzati laboratori delle grandi industrie, il cui scopo è la produzione massima destinata alle esigenze di mercato.

Le industrie, che tanto devono ai radioamatori non hanno più tempo per essi. Tutto sembrerebbe procedere come se la figura del radioamatore avesse definitivamente conclusa la sua esistenza, rinunciando ai suoi scopi.

Il radioamatore, questo aristocratico solitario, che ha scelto le onde hertziane per le sue fantastiche galoppate, è oggi più vivo che mai anche se l'epoca attuale è per lui radicalmente mutata.

Non si pensi, tuttavia, che vi sia conflitto fra i radioamatori e le industrie. Al contrario, fin dal loro nascere le industrie furono tributarie di essi per i primi tecnici, per i progettisti e per i primi appassionati acquirenti.

Sono ancora le giovani leve dei radioamatori quelle che forniscono le industrie di radiotecnici qualificati; e se le industrie sono tenute a guardare solo al grosso pubblico, verso il quale fluiscono in massima parte le vendite, non dovrebbero trascurare il radioamatore, come elemento intermediario di informazione fra il fabbricante e il consumatore, come spregiudicato propagatore del suo senso critico, che spesso determina orientamenti collettivi diversamente imprevedibili, capaci di mutare in un senso o nell'altro la produzione.

I radioamatori sono gli autodidatti che si sottopongono con passione ad incredibili sacrifici di tempo e di denaro e che, a furia di rinunce e di perseveranza, acquistano capacità spesso superiori a quelle di elementi formati dalla istruzione professionale.

Il loro più grande svantaggio deriva oggi dall'enorme progresso delle tecniche costruttive, che impongono controlli sempre più rigorosi, controlli e misure che possono essere effettuati soltanto se si dispone di una notevole quantità di costosissimi strumenti professionali. Da questa situazione nascono problemi di difficile soluzione.

Come mettere insieme un apparecchio di qualche importanza se le attuali industrie non mettono a disposizione dei radioamatori una serie di parti staccate, il cui funzionamento sia garantito a rigore scientifico? Come muovere i primi passi in un campo così astruso, che presuppone fondate nozioni di fisica, di matematica, di elettronica?

Come evitare le spiacevoli delusioni derivanti da montaggi che non funzionano, pur avendo sperperato per essi tempo e denaro?

A chi affidarsi per una guida illuminata, visto che le industrie, comprese quelle che un tempo furono promotrici di vaste attività dilettantistiche, hanno ormai decisamente cambiato orientamento?

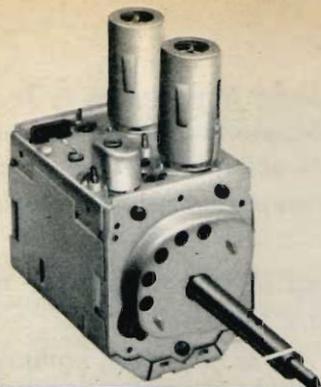
Si stampano, è vero, molte pubblicazioni di radiotecnica, ma bastano nella maggioranza dei casi, gli articoli ritagliati e mal tradotti a garantire la funzionalità di uno schema, una volta realizzato, od a fornire indicazioni e dati tecnici sicuri, se non suffragati da un laboratorio attrezzato?

No! Meglio dell'incertezza, sarebbe consigliabile di abbandonare completamente il dilettante radioamatore alle sue modeste possibilità. Con la sua perspicace costanza troverebbe sempre modo di cavarsela, sia pure a prezzo di lunghi ed infruttuosi tentativi.

Ed eccoci allo scopo del nostro appello; non vogliamo che la categoria dei radioamatori sia abbandonata a sè stessa; desideriamo anzi ereditare la funzione di guida, precedentemente esercitata dalla industria italiana. Consapevoli dell'importanza di un tale assunto, ci dedicheremo con ogni nostro mezzo a quest'opera che ha anche un'alta funzione sociale. Disponiamo di un organo di collegamento, già affermato e stimato dai radioamatori italiani, che è la nostra Rivista « SELEZIONE DI TECNICA RADIO TV », *questa stessa da cui lanciamo l'appello.*

A sostegno di quanto essa pubblica ed in particolare della gran parte delle pagine destinate ai radiodilettanti, vi è un laboratorio altamente qualificato, sia per i mezzi che per i dirigenti ed il personale tecnico. Ci occuperemo di ogni settore della moderna elettronica; i nostri articoli verranno redatti in forma accessibile anche ai meno preparati, nonostante vi si trattino argomenti del più alto interesse scientifico, con tutte le garanzie offerte dalla partecipazione attiva del nostro laboratorio sperimentale e dei reparti produttivi.

Con queste premesse contiamo di vedere legittimato il desiderio più sopra espresso, paghi se il compiacimento e l'adesione dei radioamatori, già spontaneamente tributati a « SELEZIONE DI TECNICA RADIO TV », *continuerà a premiare la nostra lieta fatica.*

E formuliamo altresì la promessa di persistere nel proposito di ristabilire un comune punto di convergenza per gli ideali e gli interessi dei radiodilettanti e della tecnica elettronica.

il CASCODE

UN CIRCUITO CHE MERITA DI ESSERE CONOSCIUTO MEGLIO

Il cascode è diventato ormai il circuito standard impiegato nei ricevitori TV per amplificare il segnale di alta frequenza proveniente dall'antenna.

Questa generale tendenza è, a buon diritto, giustificata dal fatto che esso consente di ottenere:

a) un elevato rapporto segnale/fruscio

b) un notevole guadagno

c) una completa reiezione della tensione dell'oscillatore dai circuiti di antenna

d) una eccellente stabilità.

Le ultime tre caratteristiche si potrebbero ottenere, molto più facilmente, impiegando dei pentodi; disgraziatamente però il pentodo produce un notevole fruscio ed è quindi da scartare in un circuito d'ingresso di un ricevitore che debba funzionare nelle zone a debole segnale, lontane dal trasmettitore.

È noto infatti come in una valvola il fruscio si produca a causa della struttura « granulare » della corrente elettronica che dal catodo raggiunge l'anodo; ciò significa che, il numero di elettroni che pervengono sull'anodo, non è costante nel tempo, ma differisce continuamente istante per istante. Questo comportamento è conosciuto comunemente come **« effetto mitraglia ».**

Nel pentodo, oltre a questo effetto, si aggiunge anche il fatto che una certa parte del flusso di elettroni viene assorbita in maniera discontinua dalla griglia schermo, dando così luogo ad un **fruscio di ripartizione.**

Queste rapide ed irregolari variazioni del flusso elettronico, si sovrappongono al segnale desiderato, generando sull'immagine che si vuol ricevere, un effetto di granulazione comunemente chiamato **« effetto neve ».**

Per questo motivo, nello stadio di ingresso dei ricevitori TV, si preferisce impiegare triodi in luogo dei pentodi, anche se, questi ultimi, forniscono un maggior guadagno ed una migliore stabilità.

Il triodo come amplificatore di alta frequenza può essere montato in due modi:

a) con catodo a massa

b) con griglia a massa.

Entrambi questi circuiti presentano pregi ed inconvenienti; laboriose esperienze di laboratorio permisero di combinarli molto elegantemente insieme, ottenendo quello che, attualmente, viene chiamato il circuito « cascode ».

Esso comprende due triodi collegati in serie, di cui il primo, ha a massa il catodo, il secondo, la griglia. Con questa soluzione mentre si è realizzato un guadagno paragonabile a quello ottenibile con un pentodo, si è ridotta la cifra di fruscio a quella minima di un triodo.

Triodo con griglia a massa

Vantaggi

Nel circuito (fig. 1), la capacità esistente tra anodo e griglia, a cui si deve imputare la tendenza della valvola ad entrare in oscillazione, viene interamente neutralizzata dal collegamento a massa della griglia, la quale, in questo modo, realizza uno schermo elettrostatico molto

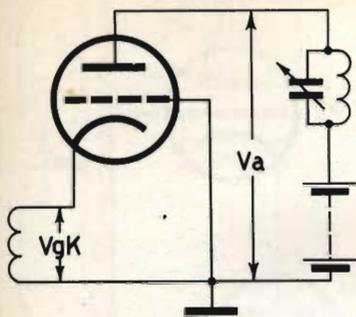



Fig. 1

efficace tra anodo e catodo. Questo circuito non necessita quindi di alcuna neutralizzazione contro eventuali oscillazioni.

Svantaggi

L'impedenza d'ingresso del triodo con griglia a massa risulta molto bassa. Quantitativamente essa è data da:

$$Z_i = \frac{1}{S}$$

dove S rappresenta la pendenza dinamica della valvola.

Per esempio, con una valvola la cui pendenza è di 4 mA/V, l'impedenza di ingresso sarà:

$$Z_i = \frac{1}{0{,}004} = 250\ \Omega$$

Se l'impedenza dell'antenna è di circa 300 Ω, per realizzare un corretto adattamento tra la medesima e l'ingresso del triodo sarà necessario impiegare un trasformatore di adattamento **in discesa.**

In questo caso, il rapporto di trasformazione sarà inferiore all'unità e quindi, si avrà già nel circuito d'ingresso, una perdita di segnale.

Poichè in parallelo, all'ingresso del triodo troviamo:

a) la resistenza d'irradiazione propria dell'antenna valutata in 300 Ω circa.

b) l'impedenza d'ingresso del triodo pari a 250 Ω,

il valore complessivo dell'impedenza d'ingresso sarà:

$$Z_i = \frac{300 \times 250}{300 + 250} = \sim 125\ \Omega$$

A causa di questo basso valore, il circuito di ingresso risulterà fortemente smorzato, con una banda passante molto larga, e quindi scarsamente selettivo.

Triodo con catodo a massa

Vantaggi

1) L'impedenza di ingresso di un circuito che impieghi un triodo montato come in fig. 2, è molto più elevata di quella ottenibile col circuito precedentemente descritto; infatti, per la PCC 84, essa ammonta a 4000 Ω. Ciò significa che, per realizzare l'adattamento tra l'antenna e l'ingresso del triodo, si dovrà impiegare un trasformatore in salita, cioè con un rapporto di trasformazione superiore all'unità.

Ciò rende già possibile l'aumento del segnale, senza l'intervento di alcuna valvola amplificatrice.

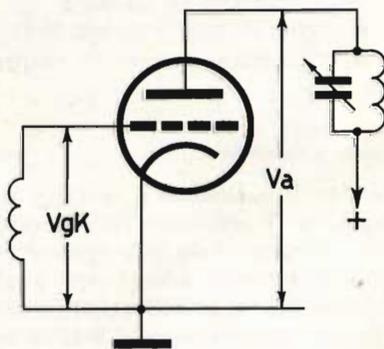



Fig. 2

Questo fattore moltiplicativo del trasformatore, costituisce di per sè un « netto beneficio » poichè, essendo l'aumento di segnale realizzato senza il concorso di alcuna valvola, esso avverrà senza ulteriore aggiunta di fruscio, e pertanto con un notevole incremento, del rapporto segnale/fruscio, e ciò a tutto vantaggio della nitidezza dell'immagine che si vuol ricevere.

2) Risultando più ridotto lo smorzamento del circuito di ingresso, si avrà una banda passante più ristretta con conseguente migliore selettività.

Svantaggi

Al contrario di quanto avviene con il

triodo con griglia a massa, la capacità anodo-griglia non risulta in alcun modo diminuita, per cui, una parte del segnale presente sull'anodo, risulterà accoppiata alla griglia.

Se i circuiti d'ingresso e d'uscita fossero solo resistivi, si avrebbero soltanto fenomeni di controreazione, con conseguente abbassamento del guadagno nello stadio (*).

Purtroppo, però, comprendendo tali circuiti vere e proprie impedenze (resistenze ohmiche + induttanze + capacità), essi daranno luogo oltre che ad una componente attiva, anche ad una componente reattiva. A causa di quest'ultima si creerà una differenza di fase tra il segnale alternato presente sull'anodo e quello in griglia, con conseguenti fenomeni di reazione positiva che porteranno la valvola ad oscillare.

Di quì la necessità di adottare, nei circuiti con triodo avente il catodo collegato a massa, opportuni sistemi di neutralizzazione.

Il circuito « cascode »

Accennati brevemente i vantaggi e gli svantaggi dei triodi montati con griglia, o catodo, a massa, sarà più agevole comprendere il funzionamento del « cascode ». Come già abbiamo pocanzi accennato, questo circuito rappresenta la soluzione più elegante del problema dell'amplificazione del segnale in alta frequenza, poichè con esso si riesce a sfruttare tutti i vantaggi dei precedenti circuiti ed ad escluderne gl'inconvenienti. In fig. 3, è indicato lo schema di principio del « cascode ».

Come si vede, esso consta di due triodi collegati in serie. Il triodo B1'' è montato in circuito con la griglia a massa, quello B1' col catodo a massa; quest'ultimo quindi, può considerarsi inserito nel circuito catodico del triodo B1''.

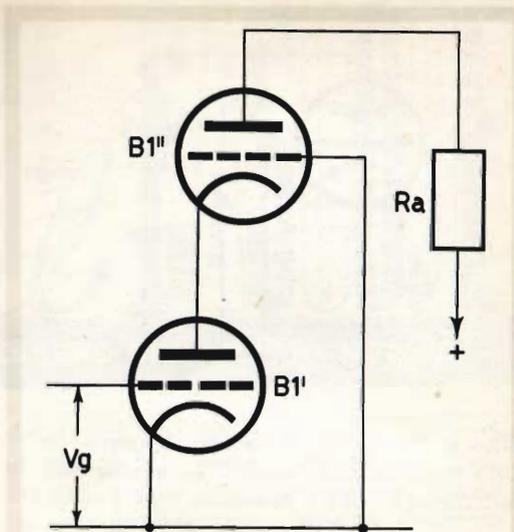
I doppi triodi più comunemente impiegati in questi circuiti, sono: PCC 84 e PCC 88 nella serie europea, 6BK7 e 6BZ7 nella serie americana.

(*) Infatti l'effetto di controreazione si verifica per il fatto che sull'anodo la tensione alternata si trova in opposizione di fase (180°) rispetto a quella presente in griglia.

Fig. 3

Da quanto detto in precedenza, la resistenza d'ingresso del « cascode » risulta molto elevata. Le neutralizzazione del triodo B1' è quasi superflua, dato che sul suo circuito anodico risulta incorporata la bassa resistenza d'ingresso del secondo triodo.

La stabilità è ottima per il fatto che il circuito con griglia a massa, utilizzato nel triodo B1'', attua una completa separazione tra ingresso e uscita.

Guadagno del « cascode »

Il guadagno del triodo con catodo a massa, è dato dalla nota relazione:

$$G_1 = S \cdot R_a$$

dove S, è la pendenza dinamica della valvola, e Ra la resistenza di carico anodica.

Nel nostro caso, la resistenza Ra è costituita dalla resistenza di ingresso del triodo con griglia a massa. Essa, come già sappiamo, ha il valore 1/S. Il guadagno realizzato nel triodo B1' risulta quindi espresso da:

$$G_1 = S \cdot R_a = S \cdot \frac{1}{S} = 1$$

In questo primo stadio dunque, il guadagno è uguale all'unità; pur non dando luogo ad alcuna amplificazione, esso con-

Fig. 4

sente però di beneficiare del fattore moltiplicativo del trasformatore di adattamento che, come abbiamo visto, risulta sempre superiore all'unità.

Non essendovi alcuna amplificazione, la tensione sull'anodo avrà ben poca influenza su quella presente in griglia, e pertanto, l'eventuale circuito di neutralizzazione, non sarà mai critico.

Il guadagno del secondo stadio è dato da:

$$G_2 = S' \cdot R_a'$$

dove, analogamente a quanto visto per il guadagno del primo stadio, S è la pendenza dinamica ed Ra il carico anodico del secondo triodo.

Il guadagno del « cascode » è, normalmente, dell'ordine di 30. Esso è fornito quasi esclusivamente dal secondo triodo.

Ne consegue anche che, il fruscio complessivo del « cascode », sarà uguale quindi a quello fornito da un solo triodo.

Il collegamento a massa della griglia del triodo B1'', costituisce inoltre un'efficiente schermatura che impedisce alla tensione generata dall'oscillatore di raggiungere, attraverso il « cascode », l'antenna. Si evitano in tale modo dannose interferenze sui ricevitori TV che si trovino a funzionare nelle vicinanze.

Esempio pratico di circuito « cascode »

Spiegato sommariamente il funzionamento del circuito « cascode », esaminiamone la realizzazione pratica indicata nello schema in fig. 4. Il segnale proveniente dall'antenna (300 Ω) viene applicato ai morsetti 3 e 4, e quindi al primario del trasformatore S3/S4, attraverso i circuiti trappola S11/C20 e S12/C21 inseriti per bloccare eventuali segnali di media frequenza irradiati dal ricevitore medesimo.

L'entrata simmetrica è ottenuta collegando a massa il centro del primario. Compito del trasformatore è quello di realizzare l'adattamento tra l'impedenza di antenna (300 Ω) e l'impedenza d'ingresso del triodo B1' (4000 Ω).

Essendo il suo rapporto di trasformazione maggiore dell'unità, già a questo punto si ha un miglioramento nel rapporto segnale/fruscio. In parallelo al secondario S2, è la resistenza R2 che aumentando lo smorzamento, consente di ottenere la larghezza di banda richiesta.

È facile osservare come il secondario S2 del trasformatore d'ingresso, agli effetti della tensione proveniente dall'oscillatore, possa considerarsi derivato dai due punti equipotenziali di un ponte di Wheatstone (fig. 5), i cui bracci sono formati, dalla capacità anodo/griglia (Cag), dalla capacità griglia/catodo (Cgk) del triodo B1', dalla capacità fissa C7 e dal condensatore variabile C3. Con questa inserzione si impedisce l'irradiazione d'antenna conseguente al trasferimento del segnale dell'oscillatore al circuito d'ingresso.

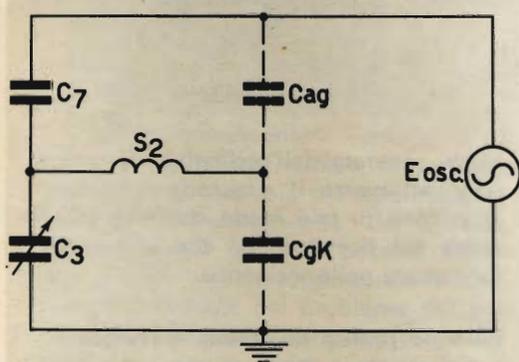



Fig. 5

In parallelo al circuito di ingresso del triodo B1'' si trovano:

1) la capacità interelettrodica tra griglia e catodo del medesimo,
2) la capacità esistente tra anodo e catodo del primo triodo B1',
3) la capacità dispersa dei collegamenti,

la capacità risultante, ammonta a circa 6 pF; essa, alla frequenza di 200 MHz, dà luogo ad una reattanza di 130 Ω che, per il fatto appunto di trovarsi in parallelo all'impedenza d'ingresso propria del secondo triodo, ne abbassa il valore. Poichè nel circuito cascode, la impedenza di ingresso del secondo triodo diventa l'impedenza di carico del primo, anche quest'ultima diminuirà (inferiore ad 1/S) e il segnale verrà addirittura attenuato.

La bobina S 10 viene appunto inserita per compensare l'effetto nocivo di queste capacità. Essa infatti forma con la capacità parassita complessiva un circuito oscillante che entra in risonanza a circa 190 MHz.

L'effetto di questo circuito si fa sentire solo nei canali alti; in parallelo ad esso viene posta l'impedenza d'ingresso del secondo triodo B1'' che smorzandone l'effetto, consentirà di ottenere la banda passante voluta.

Poichè i triodi B1' e B1'' sono collegati in serie, circolerà in essi la stessa corrente continua, essendo inoltre di uguale resistenza interna, ai capi di ciascuno si troverà applicata una tensione di valore uguale alla metà della tensione di alimentazione.

Anche nel « cascode » si può introdurre un controllo automatico di guadagno. Esso funziona nel modo seguente:

La griglia del triodo B1'', viene alimentata, tramite il partitore R5-R3, in modo da fornire una tensione fissa il cui valore sia di circa 2 V inferiore a quella del catodo.

Quando sotto l'influenza della tensione del CAG, introdotta mediante la rete di disaccoppiamento R1 - C1, la griglia del primo triodo diventa più negativa; la corrente circolante nei due triodi diminuisce, aumentando la resistenza interna, anche la tensione sull'anodo del primo triodo, e quindi anche sul catodo del secondo triodo, aumenterà di valore. È evidente che essendo la griglia del secondo triodo a tensione fissa, un aumento della tensione sul catodo incrementerà la differenza di tensione fra questi due elettrodi.

Il segnale amplificato, viene successivamente applicato allo stadio convertitore mediante il filtro di banda S5-S6

Per l'oscillatore s'impiega normalmente il circuito tipo Colpitts, di cui la fig. 6 ne riporta lo schema classico.

Questo oscillatore, noto per la sua grande stabilità, è, praticamente, immune da deriva; esso inoltre consente di utilizzare in pieno le capacità interelettrodiche dei triodi che, con altri circuiti, sarebbero invece causa di inconvenienti.

Riprendiamo in esame la fig. 4, il pentodo che funziona da convertitore, è quello indicato con B2''.

Il segnale d'alta frequenza, proveniente dal triodo oscillatore B2', viene trasferito, unitamente al segnale amplificato d'antenna, sulla griglia controllo di B2'' che realizza una mescolazione additiva. Causa la curvatura della caratteristica del pentodo, si avranno sul circuito anodico di B2'' numerosi segnali a frequenze diverse.

Soltanto quella però, con frequenza corrispondente alla frequenza di accordo del primo trasformatore di media frequenza, produrrà ai capi di quest'ultimo

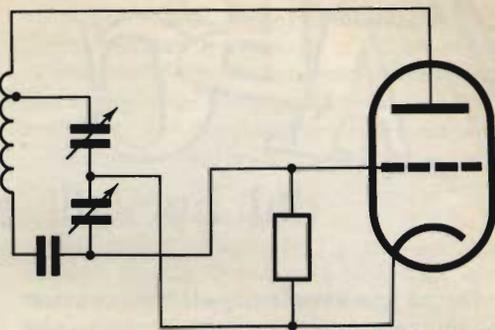



Fig. 6

la tensione di media frequenza desiderata.

Ovviamente, affinchè il selettore sia in grado di ricevere i vari canali le bobine S2 - S3 - S4 - S5 - S6 - S7 dovranno essere meccanicamente intercambiabili.

L. Cascianini

BOLOGNA - Astronomi sensibili in allarme

Il primo grande radiotelescopio italiano entrato recentemente in funzione a Medicina in provincia di Bologna, che riesce a captare i debolissimi segnali radio emessi da taluni corpi celesti ha delle noie. I tecnici batterebbero la testa sul muro dalla rabbia. Lo strumento è così sensibile che raccoglie le trasmissioni dei radioamatori di nessun interesse scientifico, ma di notevole disturbo. Il laboratorio nazionale di radioastronomia è stato costretto a lanciare un appello.

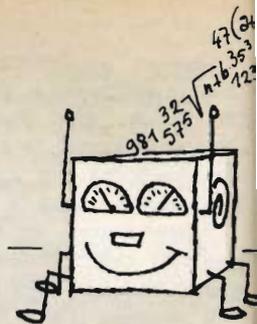
PERSONALIA

Luigi Paccagnella, giovane Tecnico della G.B.C., è in forza alla sede di Padova, si è posto in vista per l'abnegazione, la capacità e il senso di responsabilità, fin qui dimostrati.

Nei giorni 28-29-30 e 31 marzo c.a., ha partecipato al concorso Regionale in Padova per Radioamatori e Riparatori, risultando 1° assoluto.

Nei giorni 16-17-18 e 19 maggio, a Roma, è risultato 1° assoluto nell'analogo concorso nazionale.

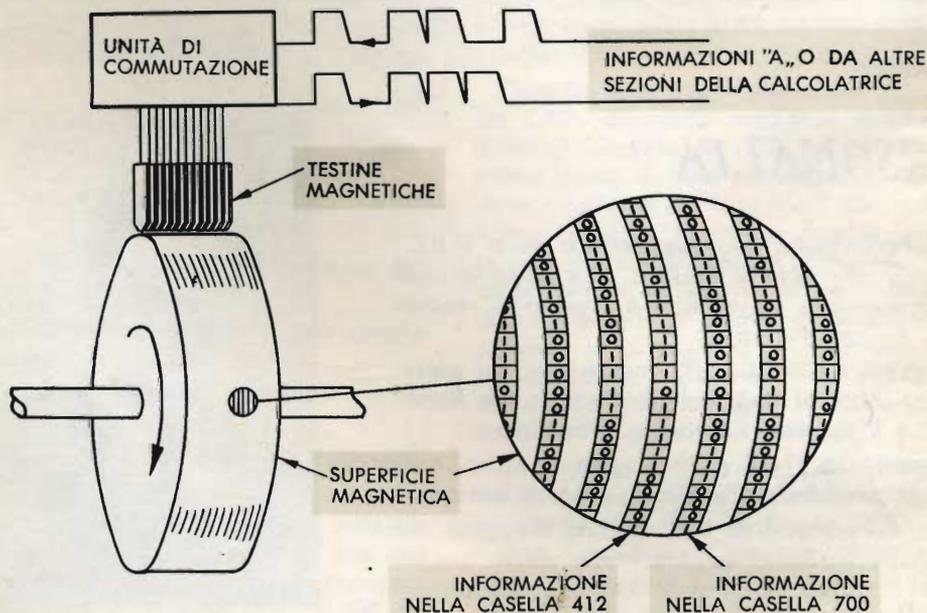
Infine, ha partecipato a Barcellona (Spagna) alla eliminatoria Europea, sempre nello stesso campo, nei giorni dal 25 al 30 settembre c.a., confermandosi, anche in tale sede, 1° assoluto.

l'ABC dei cervelli elettronici

Perchè una calcolatrice elettronica possa raggiungere quella capacità operativa che la rende tale da poter essere paragonata al cervello umano, occorre che le informazioni in essa introdotte possano essere immagazzinate in quella che molto propriamente viene detta la **« memoria »** della calcolatrice.

Per lo più la « memoria » delle calcolatrici elettroniche è del tipo magnetico; per capire come la memoria sia fatta si ricordi che le informazioni, introdotte nella calcolatrice sotto forma di numeri binari, vengono automaticamente trasformate in **impulsi** e **non impulsi elettrici** da trasmettere ai componenti elettronici della calcolatrice; nella memoria, invece, le informazioni vengono trasformate in **magnetismo** e **non magnetismo.**

Una memoria di questo genere assomiglia molto, nel suo funzionamento, ad un normale registratore magnetico con la differenza che, invece di ricordare la voce o la musica, questa ricorda gli « impulsi » e i « non impulsi » elettrici.

Nelle calcolatrici elettroniche, la memoria può essere realizzata sia con nastri magnetici che con rulli o dischi ricoperti di materiale magnetico. Una particolarità di questi dispositivi, qualunque forma essi abbiano, è quella di poter essere magnetizzati in tante piccolissime parti della loro superficie, una separata dall'altra.

Per ottenere questo la superficie magnetica deve scorrere, o rotare, sotto una testina magnetica; si consideri, per meglio comprendere, la fig. 1, in essa è schematizzata una delle memorie più comuni.

Nell'ingrandimento riportato a fianco si può notare come la superficie del rullo rotante possa venire idealmente concepita come divisa in tante striscie verticali, divise a loro volta in tanti piccoli rettangoli ognuno dei quali può venire, o no, magnetizzato.

Sovrasta ogni stricia una testina magnetica messa in modo da poter magnetizzare i rettangolini man mano che passano.

Facendo corrispondere ad un **impulso** elettrico il numero 1 e ad un **non impulso** lo zero noi avremo che un rettangolino magnetizzato starà per 1 e un rettangolino non magnetizzato per lo zero.

È ovvio che col procedimento inverso la stessa testina magnetica potrà leggere sul rullo i numeri su di esso magnetizzati.

Le dimensioni dei rettangolini sono così ridotte che 5 cm di ogni striscia ne possono contenere fino a 300.

La memoria di una calcolatrice elettronica deve essere concepita come un casellario nel quale sono immagazzinate (sotto forma di numeri) non solo tutte le informazioni sulle quali la calcolatrice deve operare, ma anche tutte le istruzioni relative al modo col quale la calcolatrice deve operare. Queste caselle risultano tutte numerate, o contraddistinte, in modo che la calcolatrice possa sempre trovare l'informazione che le occorre. Supponiamo ad esempio di avere immagazzinato nella casella n. 412 l'importo della paga oraria di un dato operaio e nella casella n. 700 le ore lavorative; per trovare la paga a lui spettante, la calcolatrice dovrà essere istruita a moltiplicare il numero contenuto nella casella 700 per quello nella casella 412.

Come questo avvenga verrà spiegato più avanti; per ora basti sapere che per il caso preso in esame le istruzioni da dare alla calcolatrice sono due e cioè: una, riguarda l'operazione di moltiplicazione, l'altra, i numeri delle caselle.

L'aritmetica elettronica

Si è visto come una calcolatrice elettronica può, prima trasmettere numeri lungo i fili, poi immagazzinarli ed infine ricordarli; vediamo ora come essa riesca ad addizionare, sottrarre, moltiplicare e dividere questi numeri.

Queste operazioni possono essere eseguite mediante l'impiego di circuiti comprendenti valvole (o transistor) ed altri componenti elettronici, come resistenze e condensatori, che al loro funzionamento sono strettamente legati.

Un insieme di valvole, transistor e componenti capace di eseguire una data operazione sui numeri viene detta in gergo tecnico una « black box ».

Se ai due fili d'ingresso di una « black box » mandiamo due numeri contemporaneamente, potremo alla sua uscita avere, ad esempio, la somma dei due numeri.

Black box.

Si perfora il nastro che verrà introdotto nella calcolatrice.

Non è questa la sede adatta per spiegare come ciò avvenga; la tecnica delle « black box » è piuttosto complessa, anche nel caso dell'operazione più semplice e cioè dell'addizione; ancora più complessa nel caso delle altre operazioni.

Nelle calcolatrici interruttori elettronici, cioè formati da un insieme di valvole, fanno si che, in un dato momento, venga eseguita questa o quella operazione; il fatto notevole è che questi interruttori non sono comandati dalla mano dell'uomo, ma da impulsi elettrici.

Cerchiamo di vedere come sia possibile introdurre nella macchina le informazioni e ricavarne i risultati e, ancora più importante, come sia possibile controllare le numerose « black box » di cui è composta una calcolatrice elettronica in modo che agiscano tutte in armonia come una grande orchestra.

I nastri perforati

Poichè la calcolatrice lavora con impulsi elettrici, per introdurre in essa le informazioni, dovremo trovare il modo di convertire i numeri in impulsi e di trasmettere poi questi alla memoria della macchina.

L'ideale sarebbe di poter introdurre i numeri scritti su un foglio di carta nella calcolatrice e fare in modo che questa pensi da se a leggerli convertirli in numeri binari e quindi in impulsi.

In pratica le cose stanno diversamente, il sistema più usato è quello che fa uso di nastri di carta perforata.

Il nastro è largo, all'incirca 2 cm e può essere lungo quanto si vuole; trasversalmente può contenere punzonati sul nastro, cinque fori: diciamo può, perchè in ciascuna di queste cinque posizioni il foro può anche non venire punzonato.

Fig. 2

Si può a questo modo capire come sia possibile far corrispondere per ogni combinazione di fori sul nastro, un numero. Nella calcolatrice, un dispositivo particolare di lettura permette di trasformare le combinazioni di fori in combinazioni di « impulsi » e « non impulsi ».

A ciascuna fila di cinque possibili fori, corrispondono 32 diverse combinazioni, questo è più che sufficiente per rappresentare i 10 numeri dallo 0 al 9 in sistema binario.

Un ingegnoso sistema permette poi di estendere a 64 le possibilità di combinazioni dei fori, permettendo così di introdurre nella calcolatrice anche lettere o simboli come il punto, la virgola ecc.

L'introduzione nella calcolatrice di lettere e simboli è utilissima; essa consente una sempre miglior prestazione. Si potrà, ad esempio, includere sul foglio paga che la calcolatrice preparerà per un dato operaio, anche il nome dell'operaio.

Come vengono punzonati i fori?

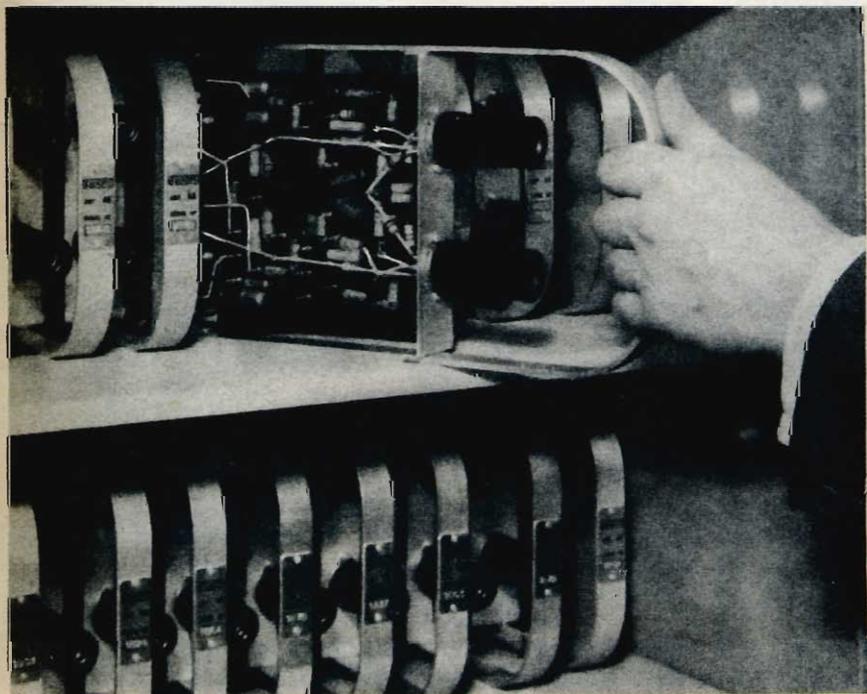
L'operazione è semplice e viene fatta mediante una macchina, molto somigliante ad una macchina da scrivere, che invece di stampare perfora.

Ad ogni tasto della macchina, corrisponde un diverso allineamento di fori. All'uscita dalla calcolatrice, un dispositivo elettrico di stampa scrive su appositi fogli, in carattere che possano essere letti od interpretati dall'uomo, i risultati ottenuti.

L'unità di controllo

L'unità di controllo è costituita dall'ultima « black box » della calcolatrice elettronica.

Si era detto prima che, per ottenere la paga di un operaio, si doveva dare alla calcolatrice un'istruzione di questo genere: « moltiplicare il numero contenuto nella casella n. 412 per quello contenuto nella casella n. 700 e questo appunto perchè in quelle caselle erano contenuti i numeri indicanti, rispettivamente, quanto percepisce all'ora quell'operaio e quante ore ha lavorato.

Questa istruzione è costituita da due generi d'informazioni e precisamente: prima informazione, l'operazione (in questo caso una moltiplicazione), seconda informazione, i numeri 412 e 700 che la

Insieme di « black box » in una calcolatrice elettronica.

Calcolatrice analogica « Minispace ».

calcolatrice dovrà andare a cercare nella sua memoria per poi moltiplicarli.

Supponiamo ora di aver codificato, sempre con dei numeri, le possibili operazioni; sia stato, ad esempio, convenuto di chiamare 2 l'addizione, 3 la sottrazione, 4 la moltiplicazione e 5 la divisione.

Le istruzioni in questione allora, potranno, molto velocemente, essere scritte ed introdotte nella calcolatrice in questo modo: « 4,412,700 ».

Chi conosce il codice saprà che 4 significa moltiplicare e che 412 e 700 indicano le caselle dove sono contenuti i numeri da moltiplicare.

È questa la novità delle calcolatrici elettroniche: le istruzioni che fanno loro eseguire differenti operazioni, **sono numeri**, e per questo fatto possono essere impresse nella memoria della macchina.

Si tenga in mente che la capacità della memoria è molto grande e che quindi migliaia di dettagliate istruzioni possono essere ricordate.

L'unità di controllo è la « black box » alla quale, ciascuna istruzione data alla macchina, arriva volta per volta; essa seleziona le istruzioni e provvede a controllare gli interruttori elettronici che fanno si che sui numeri vengano eseguite queste o quelle operazioni.

Tornando all'esempio precedente, quando si introducono nella calcolatrice i numeri « 4, 412, 700 » è la presenza del 4 in prima posizione che fà si che l'unità di controllo esegua la moltiplicazione sui numeri contenuti nelle caselle n. 412 e n. 700.

Una calcolatrice può essere costruita in modo da lavorare ritmicamente in due tempi; in un primo tempo essa prende **automaticamente** dalla memoria, un'istruzione, e la manda all'unità di controllo, in un secondo tempo esegue l'istruzione.

Legge in seguito la successiva istruzione, la esegue e così via.

Quando un completo « programma » d'istruzioni è stato impresso nella memoria, tutte queste operazioni vengono eseguite automaticamente. Un « programma » di questo genere può essere costituito da migliaia di istruzioni.

La preparazione dei programmi per i differenti problemi da sottoporre alle calcolatrici elettroniche, è uno dei più interessanti nuovi lavori specializzati creati per l'uomo.

Calcolatrici analogiche

Cosa è una calcolatrice analogica? Sul dizionario si trova che « analogia » significa una somiglianza o corrispondenza, sotto certi aspetti, fra oggetti o fenomeni differenti.

La somiglianza può essere di tipo matematico, cioè due oggetti del tutto differenti, possono avere in comune la forma matematica delle leggi che governano il loro movimento e il loro stato.

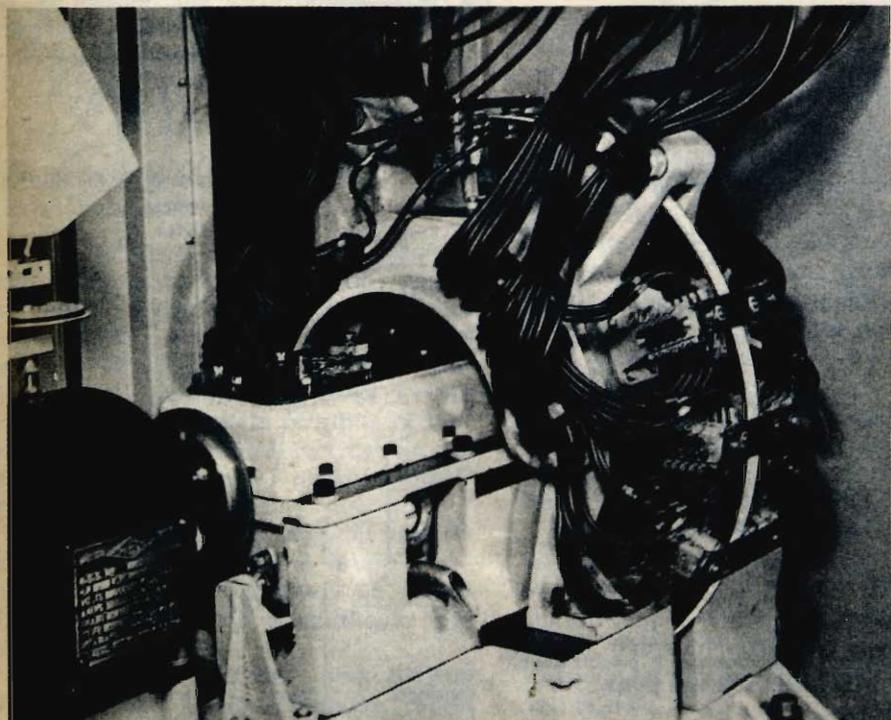
Facciamo un esempio: si immagini un piccolo peso sostenuto da un elastico; se il peso viene tirato verso il basso in modo da tendere l'elastico e poi viene lasciato a se stesso, esso oscillerà su e giù per un po' di tempo.

L'ampiezza delle oscillazioni diminuirà poco per volta e, dopo un certo tempo, il peso tornerà fermo.

Si immagini ancora un coltello tenuto per la lama sul piano di un tavolo; anche in questo caso, dando un colpo al manico, il coltello inizierà ad oscillare e le oscillazioni si smorzeranno a poco a poco.

È chiaro che i due sistemi hanno molto in comune: in entrambi vi è un peso, una parte elastica e per entrambi esiste la resistenza dell'aria. Si può, quindi, dimostrare che le leggi matematiche che governano il movimento di questi due sistemi sono le stesse.

Il movimento dei due sistemi può, cioè essere espresso dalle stesse equazioni matematiche.

Venendo ad un esempio pratico che spiega l'uso ed il funzionamento delle calcolatrici analogiche, si immagini una tubazione lungo la quale scorre, mossa da una pompa, dell'acqua.

Memorie magnetiche.

La velocità di movimento dell'acqua dipenderà dal diametro della tubazione, dal fatto di essere la superficie interna della tubazione più o meno liscia e dalla pressione esercitata dalla pompa.

Analogamente, in un conduttore alla cui estremità è applicata una differenza di potenziale, scorrerà una corrente che dipenderà dalla natura e dal diametro del filo e dalla « pressione.» della tensione applicata; la tensione infatti, come si sa, può essere considerata una « pressione » elettrica.

Anche questi due sistemi sono simili appunto perchè obbediscono alle stesse leggi matematiche; diremo allora che il filo in cui scorre la corrente elettrica, è in analogia con la tubazione in cui scorre l'acqua.

Dovendo progettare una tubazione molto grande, lunga decine di chilometri, avente ad una estremità una potentissima pompa, sarebbe estremamente costoso fare le prove al vero; applicando la teoria dei modelli, si possono impostare i calcoli, ricorrendo all'analogia col fenomeno elettrico.

Infatti, predisponendo su di un tavolo di prova degli strumenti come voltmetri ed amperometri, collegati ad un circuito, costituito da opportune resistenze e alimentati da una batteria, si possono riprodurre, con un sistema analogico, v. fig. 3, le condizioni di lavóro della tubazione e condurre quindi su questo circuito tutte le prove necessarie per la progettazione.

Variazioni della pressione esercitata dalla pompa, potranno essere simulate con variazione nelle tensioni della batteria, variazioni nella sezione del tubo, equivarranno a variazioni nelle resistenze inse-

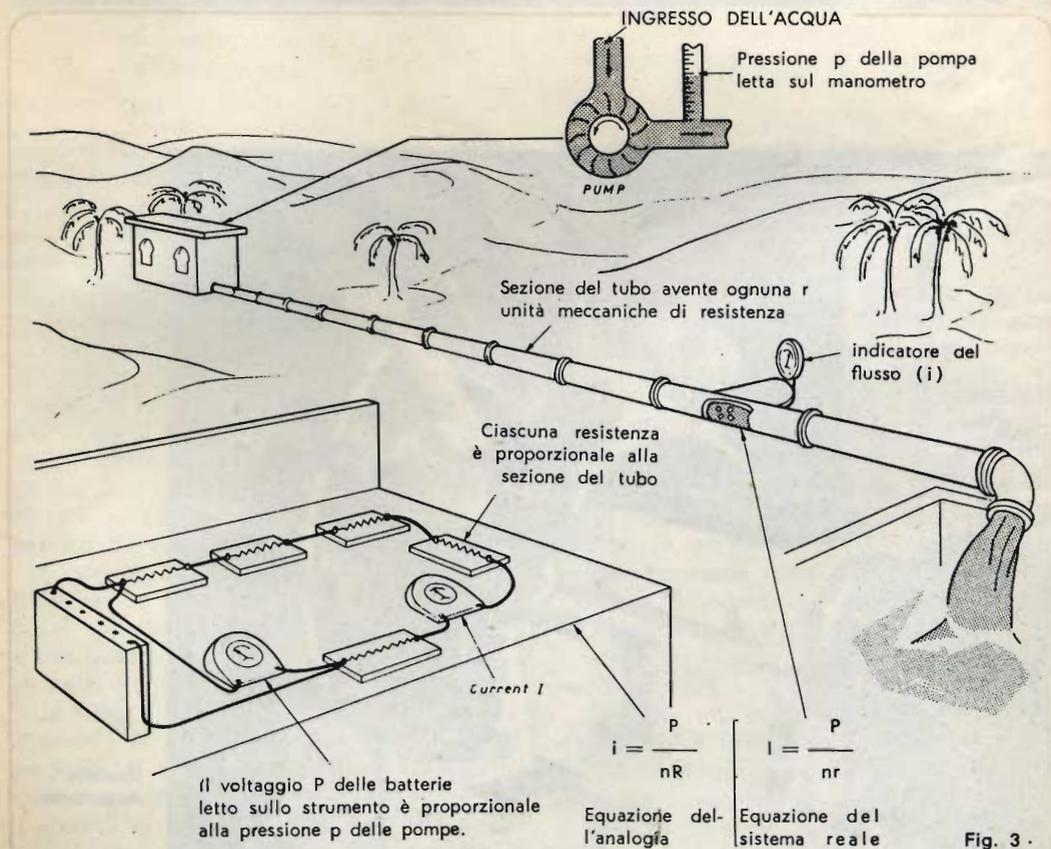



Fig. 3 ·

rite in circuito ecc. È evidente che così facendo si risparmieranno tempo e denaro; l'insieme della batteria, delle resistenze e degli strumenti fornisce appunto un esempio d'impostazione di programma di una calcolatrice analogica.

Le calcolatrici analogiche esistenti, anche se realizzate in modo diverso, hanno tutte in comune il modo di simulare il sistema che si vuòl studiare. In presenza di un sistema molto complicato e costoso da costruire realmente, la calcolatrice ha il vantaggio di dare agio al progettista di cambiare facilmente i valori dei vari termini del sistema, come peso, durezza, resistenza al vento e così via, semplicemente girando delle manopole, senza dovere cioè, effettuare questi cambiamenti sul sistema reale.

Esempi tipici di problemi risolti dalle calcolatrici analogiche, sono lo studio di strutture di aereoplani sottoposte a vibrazioni e a sollecitazioni varie, lo studio di centrali atomiche, la determinazione delle orbite di missili ecc. In questo ultimo caso, vi sono calcolatrici che, una volta ricevute tutte le informazioni relative alla forza del propellente al peso ed alla forma del missile, alla forza del vento ecc., disegnano automaticamente su un foglio di carta la traiettoria che il missile seguirà.

Calcolatrici al lavoro

Oggi migliaia di calcolatrici elettroniche sono al lavoro in tutto il mondo; ve ne sono nelle industrie, dove controllano e migliorano la produzione, negli uffici, dove risolvono problemi contabili ed amministrativi, nei laboratori di ricerca e nelle università, dove rendono possibile di portare a termine in poco tempo, calcoli matematici che, altrimenti, richiederebbero anni di applicazione.

Le diverse calcolatrici oggi in uso, si possono distinguere in due gruppi: calcolatrici costruite per svolgere un lavoro altamente specializzato e calcolatrici per calcoli generici.

Le prime, dotate di una memoria meravigliosa, sono le più complesse, capaci di « ragionare » su diversissimi problemi a seconda del programma in esse introdotto. Di conseguenza sono anche le più difficili da mettere a punto, e necessitano, per la preparazione dei programmi, di scienziati e di personale altamente specializzato.

Le seconde vengono invece impiegate negli uffici per risolvere problemi contabili e di statistica; essendo concepite per compiere un solo lavoro, sono molto più semplici, perchè non occorre che abbiano una memoria capace di ricordare i diversi programmi.

Le calcolatrici trovano larga applicazione nell'industria aereonautica dove consentono l'applicazione di costose prove su modelli reali di aerei; esse, inoltre, costituiscono un valido aiuto per i matematici nello studio di inesplorate branche della matematica ecc.

Durante le ultime elezioni generali in Inghilterra la BBC, per analizzare in continuazione i risultati che pervenivano dalle varie sezioni, usò una calcolatrice chiamata « ELLA ».

« ELLA » ricordava, nella sua memoria, i risultati delle precedenti elezioni, li paragonava con i nuovi, stampava automaticamente le differenze, riportava i diversi risultati dividendoli in categorie, quali ad esempio voti di città, di campagna, e così via.

Fu così possibile prevedere i risultati generali con notevole anticipo sulle notizie ufficiali.
In modo analogo le grandi industrie se ne servono per sondare i pareri ed i gusti del pubblico. Introducendo infatti i dati nelle apposite calcolatrici è possibile ricavare utili informazioni sull'indirizzo da dare alla produzione.

E il futuro? Dopo tutto le calcolatrici elettroniche hanno appena dieci anni di vita; è facile quindi prevedere che il futuro ci riserverà delle grandi sorprese.

Più difficile invece, è prevedere quali saranno i perfezionamenti; tuttavia l'avvento dei transistor ha già portato, oltre che un miglioramento nel funzionamento, anche notevoli riduzioni d'ingombro e si intravedono già grandi possibilità di ritrovati tecnici.

TAVOLE DI SOSTITUZIONE
DEI TUBI ELETTRONICI RICEVENTI

Le Tavole di sostituzione dei tubi elettronici riceventi, riportate al termine di questo articolo, sono state preparate dalla nostra redazione ad uso dei Radiotecnici che effettuano la manutenzione e la riparazione dei radioricevitori e dei televisori. Esse forniscono un'immediata indicazione dei tubi di produzione americana che possono sostituire altri tubi di costruzione superata.

Nelle varie colonne delle tavole possono essere letti, da sinistra verso destra.

1) La sigla del tubo da sostituire, in ordine numerico-alfabetico (ad es. 6V3, 6V4 ecc.).
2) La descrizione del tipo di tubo (ad es. diodo, doppio diodo ecc.)
3) Il tipo di zoccolo del tubo da sostituire (ad es. Miniatura 7 piedini, octal ecc.).
4) La serie o marca del tubo da sostituire (ad es. Europeo, Americano ecc.).
5) L'impiego normale o tipico cui il tubo viene generalmente adibito.
6) Il tipo di tubo consigliato per la sostituzione.
7) Il tipo di zoccolo del tubo.
8) L'indicazione dell'esatta corrispondenza del tubo da sostituire con quello proposto per la sostituzione, della possibilità di sostituzione diretta o delle operazione che è necessario effettuare prima di procedere alla sostituzione.
9) L'indicazione del risultato e le eventuali differenze di prestazioni che la sostituzione del tubo comporta.

Per quanto riguarda il punto 8) l'indicazione di **« esatta corrispondenza »** significa che fra i due tubi esiste identità di caratteristiche elettriche e di zoccolatura; l'indicazione di **« sostituzione diretta »** significa invece che, pur sussistendo fra i due tipi alcune lievi differenze, è possibile effettuare la sostituzione semplicemente inserendo il tubo indicato in luogo del precedente, senza apportare variante alcuna.

Le note riguardanti le varianti da effettuarsi hanno valore orientativo perchè non è possibile indicare a priori l'esatta natura delle varianti stesse, stante la molteplicità delle funzioni di impiego in cui un tubo può essere utilizzato. Queste note offrono tuttavia al Radiotecnico un'immediata visione dell'entità del lavoro da effettuare, e richiamano la sua attenzione su quei punti del circuito che richiedono un'alterazione o, spesso, anche una semplice verifica della tensione o della corrente.

Ulteriori ragguagli circa la procedura da adottare nelle sostituzioni vengono forniti nel paragrafo « PROCEDURA E CONSIGLI PRATICI PER LA SOSTITUZIONE ».

Nella lista dei tubi da sostituire sono compresi i tubi della Serie Americana di vecchia e recente fabbricazione che più sono stati utilizzati dai costruttori di ricevitori radio e TV sia in Italia che all'estero e per i quali esiste un tubo di normale approvvigionamento capace di sostituirli con una certa facilità. Sono stati pure indicati molti tubi della Serie Europea che hanno trovato notevole diffusione in Italia negli scorsi anni, i cui ricambi potrebbero non essere reperibili con immediatezza o essere del tutto irreperibili, nonchè tutti quei tipi della Serie Europea che hanno un'esatta corrispondenza nei tipi Americani o che possono essere direttamente sostituiti con tipi Americani.

PROCEDURA E CONSIGLI PRATICI PER LA SOSTITUZIONE

Per effettuare la sostituzione di un tubo indicato sulle Tavole è consigliabile attenersi alle seguenti norme:

1) Identificare il tipo del tubo da sostituire.
2) Identificare la funzione da esso espletata sul ricevitore e controllare, in base alla colonna « impiego » delle Tavole, se essa è quella normale principalmente prevista per quel tipo.
3) Se si può rispondere affermativamente al punto precedente, scegliere, sempre in base alle Tavole, il tipo di tubo adatto alla sostituzione. Nel caso che il tubo da sostituire venga impiegato in condizioni diverse da quelle tipiche, nella maggioranza dei casi il tubo consigliato per la sostituzione è ugualmente adatto allo scopo.
4) Effettuare le varianti consigliate dalle Tavole ed eventualmente le altre, che, di caso in caso, si rendessero necessarie. Si tenga presente che le indicazioni delle varianti riportate dalle Tavole hanno valore orientativo. È quindi consigliabile di volta in volta rilevare le condizioni di funzionamento del tubo da sostituire (ad es. tensioni agli elettrodi, resistenze di caduta, resistenze di carico ecc.) e confrontarle con quelle consigliate per il tubo scelto per la sostituzione.
5) Eseguite le varianti, controllare sul ricevitore in funzione se le tensioni e le correnti elettrodiche corrispondono a quelle pubblicate dal Catalogo, tenendo presente che piccole variazioni rispetto a queste ultime non comportano differenze di funzionamento essenziali. Per le tensioni di accensione la massima tolleranza ammessa rispetto al valore pubblicato è del ± 5 %.

ACCORGIMENTI PARTICOLARI DA ADOTTARE PER UNA CORRETTA SOSTITUZIONE

Accensione del tubo

In ricevitori con tubi accesi in parallelo, il tubo scelto per la sostituzione deve avere la stessa tensione di accensione del tubo da sostituire. Ove quest'ultimo avesse una tensione inferiore è necessario ritoccare il trasformatore di alimentazione del ricevitore. A questo scopo è quasi sempre possibile aggiungere in serie al vecchio secondario di accensione un numero adeguato di spire sulle quali si può derivare il nuovo tubo. Poichè i secondari di accensione sono generalmente posti all'esterno dell'avvolgimento, è sufficiente smontare il trasformatore, sfilare i lamierini ed avvolgere a mano le spire necessarie per la nuova tensione di accensione.

Per la determinazione delle spire da avvolgere, calcolare il numero di spire/Volt dividendo il numero di spire esistenti per la tensione di accensione nominale del tubo preesistente. Moltiplicare quindi il rapporto così ottenuto per la tensione di accensione del nuovo tubo, per avere il numero di spire richiesto dall'avvolgimento di accensione.

Lo spazio sufficiente per effettuare un avvolgimento del genere è praticamente reperibile nella generalità dei trasformatori. La seguente tabella fornisce il diametro del filo da utilizzare, in relazione al consumo in Ampère dei filamenti da accendere

A	Ø filo mm
0,15	0,30
0,3	0,45
0,45	0,5
0,6	0,6
0,9	0,7
1	0,75
1,5	0,9
2	1
3	1,3

Esempio: In un ricevitore previsto per tubi a 2,5 V, uno dei tubi deve essere sostituito con un altro avente accensione a 6,3 V - 0,3 A. Il secondario di accensione del trasformatore di alimentazione ha 13 spire.

Si ha: spire/Volt = 13/2,5 = 5 circa.

Poichè è necessario aggiungere ai 2,5 V esistenti altri 3,8 V per l'accensione del tubo a 6,3 V (2,5 + 3,8 = 6,3 V), bisognerà aggiungere in serie all'avvolgimento a 2,5 V

$$5 \times 3,8 = 19 \text{ spire}$$

Il filo da impiegare sarà, in base alla tabella precedente, del diametro di 0,45 mm.

Se il tubo nuovo ha la stessa tensione

di accensione di quello originale, non ha grande importanza se la sua corrente è superiore a quella del primo, poichè nel peggiore dei casi il trasformatore può sopportare un leggero sovraccarico.

In ricevitori con tubi accesi in serie la corrente di accensione del tubo originale e quella del nuovo tubo devono essere identiche. In qualche caso, se la corrente del tubo nuovo è inferiore a quella del tubo originale, si può inserire in parallelo al tubo nuovo una resistenza di valore adeguato, che assorba la differenza di corrente.

Anche eventuali differenze di tensione possono essere compensate con resistenze in serie.

Convertitori di frequenza

La sostituzione dei tubi convertitori di frequenza deve essere effettuata con particolari accorgimenti. Infatti le caratteristiche del circuito oscillatore son legate strettamente alle caratteristiche del tubo impiegato. È da notare che nei ricevitori impieganti tubi convertitori di vecchio tipo, che generalmente hanno bassa transconduttanza della sezione oscillatrice, l'accoppiamento reattivo delle bobine oscillatrici è piuttosto stretto e risulta spesso sovrabbondante per i moderni tubi convertitori. Pertanto può accadere che a sostituzione effettuata, nel ricevitore si verifichino fischi su alcune parti di una gamma o su tutte le gamme disponibili. È necessario in questo caso operare come segue:

— Inserire in serie alla resistenza di griglia oscillatrice, sul lato massa, un milliamperometro da 1 mA fondo scala. Controllare il valore della corrente di griglia oscillatrice del nuovo tubo. Se tale corrente come è probabile, è superiore di oltre il 50 % a quella prescritta (vedi Catalogo Tubi Riceventi) e la resistenza di griglia è stata portata al valore stabilito per quel determinato tubo, diminuire la tensione di anodo oscillatore, ritoccando il valore della resistenza di caduta.

Se riducendo la tensione al 70 % del valore prescritto (il che può essere accettabile) la corrente di griglia è ancora troppo alta, inserire in serie alla bobina di griglia della gamma o delle gamme interessate una resistenza il cui valore va trovato sperimentalmente partendo da 30 Ω ed aumentandone il valore fino a far rientrare la corrente di griglia entro un campo del ± 50 % rispetto al valore prescritto dal Catalogo, su tutte le gamme.

Qualora anche questo accorgimento non fornisse buoni risultati è necessario ricorrere alla soluzione più razionale, ma più scomoda, di togliere spire alla bobina di reazione. Procedere per tentativi e progressivamente fino a raggiungere, con la tensione all'anodo oscillatore corretta, un campo del ± 50 % su tutte le varie gamme.

Riallineare indi con cura il circuito oscillatore ed il circuito di ingresso della sezione mescolatrice, nonchè il 1° trasformatore di media frequenza.

Tubi del tipo pentagriglia (tipo 6BE6, 12BE6, 6SA7GT/G, 12SA7GT) possono essere impiegati con successo in sostituzione di vecchi ottodi o triodi-eptodi, impiegando la bobina di reazione in serie al catodo, collegata nel senso opportuno, ed il circuito oscillante regolarmente connesso fra griglia e massa.

Regolare anche in questo caso la corrente di griglia oscillatrice con uno dei sopra accennati metodi.

Amplificatori di Alta e Media Frequenza

La sostituzione si presenta in questo caso assai semplice. I tipi indicati nelle tabelle si prestano sempre con successo alla sostituzione.

In caso di sostituzione dello zoccolo e specialmente con i tubi aventi la griglia controllo facente capo ad un piedino, è necessario disporre i collegamenti con cura per evitare tendenza all'oscillazione ed inneschi.

Qualora il tubo originale avesse la griglia al cappuccio, ed il nuovo tubo avesse invece tale collegamento ad un piedino, è opportuno eliminare il collegamento di griglia uscente dall'alto del trasformatore di MF e farlo uscire sotto il telaio, dalla basetta del trasformatore stesso.

Si tenga presente che una differenza in più o in meno del 50 % fra la transconduttanza del tubo originale e del tu-

bo nuovo comporta un aumento o una diminuzione di amplificazione dello stadio, e quindi di sensibilità del ricevitore, del 50 % in più o in meno. Tale differenza però è scarsamente percettibile e non provoca in genere conseguenze apprezzabili.

Dopo la sostituzione, allineare con cura gli stadî interessati.

Amplificatori di potenza

Per la sostituzione di tubi amplificatori di potenza è in genere sufficiente seguire le note fornite dalla presente Tabella. Si tenga presente che anche considerevoli differenze della potenza di uscita sono difficilmente percettibili ad orecchio, specialmente ad alto volume.

Pertanto la differenza di livello sonoro che si ottiene, ad es.: sostituendo un tubo avente una potenza d'uscita massima di 3 W con un tubo avete una potenza d'uscita massima di 1,5 W, è appena rilevabile da un ascoltatore che esegua un controllo contemporaneo dei due livelli sonori.

L'impedenza di carico anodica ottima prescritta per un tubo di potenza è un compromesso fra la potenza d'uscita e la distorsione armonica.

Sono tollerati quindi scarti di impedenza anodica sensibili rispetto al valore prescritto dal Catalogo, senza serie conseguenze per il pratico funzionamento del ricevitore.

Rettificatori

Prima di procedere alla sostituzione di un rettificatore è necessario controllare l'efficienza dei condensatori elettrolitici di filtro e, nei limiti del possibile, sostituirli.

Nei ricevitori alimentati direttamente dalla rete senza trasformatore o con autotrasformatore, impieganti tubi rettificatori tipo 35Z5GT, 35W4 ecc., la sicurezza di funzionamento viene migliorata inserendo in serie all'anodo del tubo una resistenza di circa 20 Ω. Questa limita la corrente di picco nel tubo senza provocare apprezzabile diminuzione della tensione anodica disponibile all'uscita del filtro.

TABELLE DI SOSTITUZIONE

TIPO DA SOSTITUIRE				IMPIEGO	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO		Esatto corrispond.	Sostituzione diretta	VARIANTI DA EFFETTUARE								CON LA SOSTITUZIONE SI OTTIENE:
SIGLA	Descrizione	Zoccolo o Formato	Serie o Marca		SIGLA	Zoccolo o Formato			Tarat. circuito	Zoccolo	Collegamenti ai piedini	Accensione (tens. o corr.)	Tens. anodica	Tens. schermo	Polarizzazione griglia contr.	Carico anodico	
0A2	Regolat. a gas	Min. 7 p.	Amer.	Regolatore di tens.	0A2	Min. 7 p.	o										
0B2	Regolat. a gas	Min. 7 p.	Amer.	Regolatore di tens.	0B2	Min. 7 p.	o										
0C3	Regolat. a gas	Octal	Amer.	Regolatore di tens.	0B2	Min. 7 p.				o	o						Risultato equivalente
0D3	Regolat. a gas	Octal	Amer.	Regolatore di tens.	0A2	Min. 7 p.				o	o						Risultato equivalente
0Z4 (1)	Doppio diodo a gas	Octal	Amer.	Rettific. 2 semionde	5Y3GT/G	Octal					o						Magg. corrente rettific.
1 (2)	Diodo	7 p.	Amer.	Rettific. 1 semionda	6X5GT/G	Octal				o	o						Magg. corrente rettific.
1	Pentodo	Octal	Amer.	Amplificat. potenza	6V6GT/G	Octal									o	o	Magg. potenza d'uscita
1AX2	Diodo	Min. 9 p.	Amer.	Rettificat. AA.T.	1X2B	Min. 7 p.						o					Risultato equivalente
1B3GT	Diodo	Octal	Amer.	Rettificat. AA.T.	1B3GT	Octal	o										
1G3GT	Diodo	Octal	Amer.	Rettificat. AA.T.	1G3GT / 1B3GT	Octal	o										
1J3	Diodo	Octal	Amer.	Rettificat. AA.T.	1G3GT / 1B3GT	Octal		o									Identico risultato
1K3	Diodo	Octal	Amer.	Rettificat. AA.T.	1G3GT / 1B3GT	Octal		o									Identico risultato
1M3	Indicat. sintonia	Submin.	Europ.	Indicatore sintonia	1M3/DM70	Submin.	o										
1-V	Diodo	4 p.	Amer.	Rettific. 1 semionda	6X5GT/G	Octal				o	o						Magg. corrente rettific.
1V2	Diodo	Min. 9 p.	Amer.	Rettificat. AA.T.	1X2B	Min. 9 p.					o	o					Maggior tens. di picco inversa
1X2A	Diodo	Min. 9 p.	Amer.	Rettificat. AA.T.	1X2B	Min. 9 p.		o									Maggior tens. di picco inv., minor corr. rettif.
1X2B	Diodo	Min. 9 p.	Amer.	Rettificat. AA.T.	1X2B	Min. 9 p.	o										
2A5	Pentodo	6 p.	Amer.	Amplificat. potenza	6V6GT/T	Octal				o	o	o			o	o	Magg. potenza d'uscita
2A6	Doppio Diodo Triodo	6 p.	Amer.	Rivelat.-Amplificat.	6SQ7GT	Octal				o	o	o					Identico risultato
2A7	Eptodo	7 p.	Amer.	Convert. frequenza	6A8GT	Octal			o	o	o	o					Identico risultato
2B3	Diodo	Octal	Amer.	Rettificat. AA.T.	1B3GT	Octal						o					Identico risultato

(1) Aggiungere il circuito di accensione — (2) Collegare gli anodi in parallelo.

TIPO DA SOSTITUIRE				IMPIEGO	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO		Esatta corrispond.	Sostituzione diretta	VARIANTI DA EFFETTUARE								CON LA SOSTITUZIONE SI OTTIENE:
SIGLA	Descrizione	Zoccolo o Formato	Serie o Marca		SIGLA	Zoccolo o Formato			Tarat. circuito	Zoccolo	Collegamenti ai piedini	Accensione (tens. o corr.)	Tens. anodica	Tens. schermo	Polarizzazione griglia contr.	Carico anodico	
2E5	Indic. sinton.	6 p.	Amer.	Indicatore sintonia	6CD7/EM34	Octal				o	o	o				o	Doppia sensibilità
2G5	Indic. sinton.	6 p.	Amer.	Indicatore sintonia	6CD7/EM34	Octal				o	o	o				o	Doppia sensibilità
3A2	Diodo	Min. 9 p.	Amer.	Rettificat. AA.T.	1X2B	Min. 9 p.						o					Minor corrente rettific.
3AL5	Doppio diodo	Min. 7 p.	Amer.	Rivelatore	3AL5	Min. 7 p.	o										
3AU6	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. R.F. - F.I.	3AU6	Min. 7 p.	o										
3AV6	Doppio diodo Triodo	Min. 7 p.	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	3AV6	Min. 7 p.	o										
3BA6 (1)	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. R.F. - F.I	6BA6	Min. 7 p.						o					Identico risultato
3BC5	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. R F.	3CB6	Min. 7 p.			o								Minore amplificaz. VHF
3BE6 (1)	Eptodo	Min. 7 p.	Amer.	Convert. frequenza	6BE6	Min. 7 p.						o					Identico risultato
3BZ6	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. R.F. - F.I.	3CB6	Min. 7 p.		o	o								Trascondultanza fissa
3C2	Diodo	Octa	Amer.	Rettificat. AA.T.	1B3GT	Octal						o	o				Minore tensione rettif.
3CB6	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. R.F. - F.I.	3CB6	Min. 7 p.	o										
3CE5	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. R.F.	3CF6	Min. 7 p.					o						Risultato equivalente
3CF6	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. F.I.	3CF6	Min. 7 p.	o										
4BC8	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat. R.F.	4BQ7A	Min. 9 p.		o	o								Trascondultanza fissa
4BQ7A	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat. R.F.	4BQ7A	Min. 9 p.	o										
4BS8	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat. R.F.	4BQ7A	Min. 9 p.		o	o								Risultato equivalente
4BZ7	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat. R.F.	4BQ7A	Min. 9 p.		o	o								Risultato equivalente
4BZ8	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat. R.F.	4BQ7A	Min. 9 p.			o						o		Risultato equivalente
4BX8 (2)	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat. R.F.	4BQ7A	Min. 9 p.							o				Risultato equivalente
4CX7	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat. R.F.	4BQ7A	Min. 9 p.		o	o								Identico risulato
5AM8	Diodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Rivelat - Amplificat.	5AM8	Min. 9 p.	o										
5AN8	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	5AN8	Min. 9 p.	o										
5AQ5	Pent. a fascio	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. potenza	5AQ5	Min. 7 p.	o										
5AR4 (3)	Doppio diodo	Octal	Amer.	Rettific. 2 semionde	5U4G	Octal						o					Risultato equivalente
5AS4	Doppio diodo	Octal	Amer.	Rettific. 2 semionde	5U4GB	Octal		o									Identico risultato
5AS4A	Doppio diodo	Octal	Amer.	Rettific. 2 semionde	5U4GB	Octal		o									Identico risultato

(1) Tempo di riscaldamento non controllato — (2) La 4BQ7A necessita di tensione anodica più elevata — (3) Maggior corrente di filamento.

TIPO DA SOSTITUIRE				IMPIEGO	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO		Esatta corrispond.	Sostituzione diretta	VARIANTI DA EFFETTUARE								CON LA SOSTITUZIONE SI OTTIENE:
SIGLA	Descrizione	Zoccolo o Formato	Serie o Marca		SIGLA	Zoccolo o Formato			Tarat. circuito	Zoccolo	Collegamenti ai piedini	Accensione (tens. o corr.)	Tens. anodica	Tens. schermo	Polarizzazione griglia contr.	Carico anodico	
5AS8	Diodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	5AM8	Min. 9 p.			o		o						Magg. amplificazione
5AV8	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	5AN8	Min. 9 p.					o						Identico risultato
5AZ4	Doppio diodo	Loctal	Amer.	Rettific. 2 semionde	5Y3GT/G	Octal				o	o						Identico risultato
5B8	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Convert. frequenza	5U8	Min. 9 p.			o		o						Risultato equivalente
5BE8	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Convert. frequenza	5U8	Min. 9 p.			o		o						Risultato equivalente
5BK7A	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat. R.F.	4BQ7A	Min. 9 p.		o	o								Risultato equivalente
5BQ7A	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat. R.F.	5BQ7A	Min. 9 p.	o										
5BR8	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Convert. frequenza	5U8	Min. 9 p.		o	o								Identico risultato
5CL8	Triodo-Tetrodo	Min. 9 p.	Amer.	Convert. frequenza	5U8	Min. 9 p.			o		o		o	o			Risultato equivalente
5CM8	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	5AN8	Min. 9 p.					o						Minore amplificazione triodo
5CQ8	Triodo-Tetrodo	Min. 9 p.	Amer.	Convert. frequenza	5U8	Min. 9 p.			o		o			o			Risultato equivalente
5J6 (1)	Doppio diodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. - Oscill.	6J6	Min. 7 p.						o					Identico risultato
5R4GY	Doppio diodo	Octal	Amer.	Rettific. 2 semionde	5U4G	Octal						o	o				Minore tens. rettificata
5T4	Doppio diodo	Octal	Amer.	Rettific. 2 semionde	5U4G	Octal		o									Risultato equivalente
5T8	Triplo diodo Triodo	Min. 9 p.	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	5T8	Min. 9 p.	o										
5U4G	Doppio diodo	Octal	Amer.	Rettific. 2 semionde	5U4G	Octal	o										
5U4GB	Doppio diodo	Octal	Amer.	Rettific. 2 semionde	5U4GB	Octal	o										
5U8	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Convert. frequenza	5U8	Min. 9 p.	o										
5V4G	Doppio diodo	Octal	Amer.	Rettific 2 semionde	5U4G	Octal						o					Magg. corrente rettific.
5V4GA	Doppio diodo	Octal	Amer.	Rettific. 2 semionde	5U4G	Octal						o					Magg. corrente rettific.
5V6GT	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. potenza	5AQ5	Min. 7 p.				o	o						Risultato equivalente
5W4GT	Doppio diodo	Octal	Amer.	Rettific. 2 semionde	5Y3GT/G	Octal					o						Magg. corrente rettific.
5X4G	Doppio diodo	Octal	Amer.	Rettific. 2 semionde	5X4G	Octal	o										
5Y3GT/G	Doppio diodo	Octal	Amer.	Rettific. 2 semionde	5Y3GT/G	Octal	o										
5Y3GR	Doppio diodo	Octal	Fivre	Rettific. 2 semionde	5Y3GT/G	Octal		o									Magg. corrente rettific.
5Y4GT/G	Doppio diodo	Octal	Amer.	Rettific. 2 semionde	5Y3GT/G	Octal					o						Identico risultato

(1) Tempo di riscaldamento non controllato.

TIPO DA SOSTITUIRE – SIGLA	TIPO DA SOSTITUIRE – Descrizione	TIPO DA SOSTITUIRE – Zoccolo o Formato	TIPO DA SOSTITUIRE – Serie o Marca	IMPIEGO	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO – SIGLA	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO – Zoccolo o Formato	Esatta corrispond.	Sostituzione diretta	VARIANTI DA EFFETTUARE – Tarat. circuito	VARIANTI DA EFFETTUARE – Zoccolo	VARIANTI DA EFFETTUARE – Collegamenti ai piedini	VARIANTI DA EFFETTUARE – Accensione (tens. o corr.)	VARIANTI DA EFFETTUARE – Tens. anodica	VARIANTI DA EFFETTUARE – Tens. schermo	VARIANTI DA EFFETTUARE – Polarizzazione griglia contr.	VARIANTI DA EFFETTUARE – Carico anodico	CON LA SOSTITUZIONE SI OTTIENE:
5Z3	Doppio diodo	4 p.	Amer.	Rettific. 2 semionde	5Z3	4 p.	o										
5Z4	Doppio diodo	Octal	Amer.	Rettific. 2 semionde	5Y3GT/G	Octal		o									Risultato equivalente
5Z5MG	Doppio diodo	Octal	Amer.	Rettific. 2 semionde	5Y3GT/G	Octal		o									Risultato equivalente
6A4LA	Pentodo	5 p.	Amer.	Amplificat. potenza	6V6GT/G	Octal				o	o	o			o	o	Magg. potenza d'uscita
6A7	Eptodo	7 p.	Amer.	Convert. frequenza	6A8GT	Octal				o	o						Identico risultato
6A8GT/G	Eptodo	Octal	Amer.	Convert. frequenza	6A8GT	Octal	o										
6A8MG	Eptodo	Octal	Amer.	Convert. frequenza	6A8GT	Octal		o									Identico risultato
6AB5/6N5	Indicat. sintonia	6 p.	Amer.	Indicatore sintonia	6CD7/EM34	Octal				o	o	o				o	Doppia sensibilità
6AB7/1853	Pentodo	Octal	Amer.	Amplificatore	6CB6	Min. 7 p.				o	o	o	o				Magg. amplificazione
6AC7/1852	Pentodo	Octal	Amer.	Amplificatore	6CB6	Min. 7 p.				o	o	o	o				Minore amplificazione
6AD6G	Indicat. sintonia	Octal	Amer.	Indicatore sintonia	6CD7/EM34	Octal				o	o	o				o	Doppia sensibilità
6AF6G	Indicat. sintonia	Octal	Amer.	Indicatore sintonia	6CD7/EM34	Octal				o	o	o				o	Doppia sensibilità
6AC5	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. R.F. - F.I.	6CB6	Min. 7 p.					o						Magg. amplificazione
6AG6G	Pentodo	Octal	Brimar	Amplificat. potenza	6V6GT/G	Octal									o	o	Risultato equivalente
6AG7	Pentodo	Octal	Amer.	Amplificatore video	6CL6	Min. 9 p.				o	o						Risultato equivalente
6AH6	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificatore video	6CB6	Min. 7 p.					o	o					Minore amplificazione
6AJ8	Triodo-Eptodo	Min. 9 p.	Europ.	Convert. frequenza	6AJ8/ECH81	Min. 9 p.	o										
6AK5	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificatore	6AK5	Min. 7 p.	o										
6AK8	Triplo diodo Triodo	Min. 9 p.	Europ.	Rivelat. - Amplificat.	6T8	Min. 9 p.		o									Identico risultato
6AL5	Doppio diodo	Min. 7 p.	Amer.	Rivelatore	6AL5	Min. 7 p.	o										
6AM5	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. potenza	6AQ5	Min. 7 p.					o				o	o	Magg. potenza d'uscita
6AM6	Pentodo	Min. 7 p.	Brimar.	Amplificat. R.F. - F.I.	6CB6	Min. 7 p.			o		o						Minore amplificazione
6AM8	Diodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	6AM8	Min. 9 p.	o										
6AM8A	Diodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	6AM8	Min. 9 p.		o									Identico risultato
6AN8	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	6AN8	Min. 9 p.	o										
6AQ5	Pent. a fascio	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. potenza	6AQ5	Min. 7 p.	o										
6AQ5A	Pent. a fascio	Min. 7 p	Amer.	Amplificat. potenza	6AQ5	Min. 7 p.		o									Identico risultato

TIPO DA SOSTITUIRE – SIGLA	TIPO DA SOSTITUIRE – Descrizione	TIPO DA SOSTITUIRE – Zoccolo o Formato	TIPO DA SOSTITUIRE – Serie o Marca	IMPIEGO	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO – SIGLA	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO – Zoccolo o Formato	Esatta corrispond.	Sostituzione diretta	VARIANTI DA EFFETTUARE – Tarat. circuito	VARIANTI DA EFFETTUARE – Zoccolo	VARIANTI DA EFFETTUARE – Collegamenti ai piedini	VARIANTI DA EFFETTUARE – Accensione (tens. o corr.)	VARIANTI DA EFFETTUARE – Tens. anodica	VARIANTI DA EFFETTUARE – Tens. schermo	VARIANTI DA EFFETTUARE – Polarizzazione griglia contr.	VARIANTI DA EFFETTUARE – Carico anodico	CON LA SOSTITUZIONE SI OTTIENE:
6AQ6	Doppio diodo Triodo	Min. 7 p.	Amer.	Rivelat.-Amplificat.	6AT6	Min. 7 p.		o									Identico risultato
6AQ7GT(1)	Doppio diodo Triodo	Octal	Amer.	Rivelat.-Amplificat.	6SQ7GT	Octal					o						Risultato equivalente
6AQ8	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplific.-Convert.	12AT7 / ECC81	Min. 9 p.					o	o					Risultato equivalente
6AR5	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. potenza	6AQ5	Min. 7 p.					o				o	o	Magg potenza d'uscita
6AR6	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. potenza	6L6G	Octal					o	o		o	o	o	Risultato equivalente
6AS8	Diodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	6AM8	Min. 9 p.					o						Magg. amplificazione
6AT6	Doppio diodo Triodo	Min. 7 p.	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	6AT6	Min. 7 p.	o										
6AT8	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Convert. frequenza	6CG8A	Min. 9 p.			o		o						Identico risultato
6AT8A	Triodo-Pentodo	Min 9 p.	Amer.	Convert. frequenza	6CG8A	Min. 9 p.			o		o						Risultato equivalente
6AU4GT	Diodo	Min. 9 p.	Amer.	Smorzatore TV	6AU4GTA	Octal		o									Identico risultato
6AU4GTA	Diodo	Octal	Amer.	Smorzatore TV	6AU4GTA	Octal	o										
6AU5GT	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplific. di defless. orizzont. TV	6BQ6GT	Octal					o						Risultato equivalente
6AU6	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. R.F.-F.I.	6AU6	Min. 7 p.	o										
6AU7	Doppio diodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	12AU7 / ECC82	Min. 9 p.						o					Risultato equivalente
6AU8	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	6AW8A	Min. 9 p.									o		Magg. amplificazione
6AV5GA	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplific. di defless. orizzont. TV	6CU6	Octal					o						Risultato equivalente
6AV5GT	Pent. a fascio	Octal	Octal	Amplific. di defless. orizzont. TV	6BQ6GTB / 6CU6	Octal					o						Risultato equivalente
6AW4	Doppio diodo	5 p.	Fivre	Rettificat. 2 sem.	6X5GT/G	Octal					o						Magg. corrente rettific.
6AW5	Triodo-Pentodo	Octal	Fivre	Rettificat. 2 sem.	6X5GT G	Octal					o						Risultato equivalente
6AW8	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	6AW8A	Min. 9 p.		o									Risultato identico
6AW8A	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	6AW8A	Min. 9 p.	o										
6AX4GT	Diodo	Octal	Amer.	Smorzatore	6AX4GT	Octal	o										

(1) Catodo unico

TIPO DA SOSTITUIRE – SIGLA	Descrizione	Zoccolo o Formato	Serie o Marca	IMPIEGO	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO – SIGLA	Zoccolo o Formato	Esatta corrispond.	Sostituzione diretta	VARIANTI DA EFFETTUARE – Tarat. circuito	Zoccolo	Collegamenti ai piedini	Accensione (tens. o corr.)	Tens. anodica	Tens. schermo	Polarizzazione griglia contr.	Carico anodico	CON LA SOSTITUZIONE SI OTTIENE:
6AX8	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	6U8	Min. 9 p.									o		Risultato equivalente
6AZ8	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	6AN8	Min. 9 p.					o						Pentodo con Gm fissa
6B6G	Doppio diodo Triodo	Octal	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	6SQ7GT	Octal				o							Identico risultato
6BA6	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. R.F. - F.I.	6BA6	Min. 7 p.	o										
6BA7	Eptodo	Min. 9 p.	Amer.	Convert. frequenza	6BE6	Min. 7 p.			o	o	o						Minore amplificazione
6BA8A	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	6AW8A	Min. 9 p.		o		o							Maggiore μ triodo
6BC5	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. R.F.	6CB6	Min. 7 p.			o		o						Risultato equivalente
6BC8	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat. R.F.	6BQ7A	Min. 9 p.		o	o								Gm fissa
6BD5GT	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. defless. orizzont. TV	6BQ6GT	Octal					o	o	o	o			Magg. potenza d'uscita
6BD6	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. R.F.-F.I.	6BA6	Min. 7 p.		o									Magg. amplificazione
6BD7	Doppio diodo Triodo	Min. 9 p.	Amer.	Rivelat.-Amplificat.	6AT6	Min. 7 P.			o	o	o	o					Identico risultato
6BE6	Eptodo	Min. 7 p.	Amer.	Convert. frequenza	6BE6	Min. 7 p.	o										
6BG6G	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. defless. orizzont. TV	6CU6	Octal					o	o					Risultato equivalente
6BG6GA	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. defless. orizzont. TV	6CU6	Octal					o	o					Risultato equivalente
6BH6	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. R.F. - F.I.	6AU6	Min. 7 p.					o						Magg. amplificazione
6BH8	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	6AW8A	Min. 9 p.		o									Magg. μ triodo / Magg. Gm. pentodo
6BJ6	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. R.F. - F.I.	6BA6	Min. 7 p.					o						Magg. amplificazione
6BK5	Pent. a fascio	Min. 9 P.	Amer.	Amplificat. potenza	6BQ5/EL84	Min. 9 p.					o						Magg. potenza d'uscita
6BK7	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat. R.F.	6BQ7A	Min. 9 p.		o	o								Risultato equivalente
6BK7A	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat. R.F.	6BQ7A	Min. 9 p.		o	o								Risultato equivalente
6BL7GT	Doppio triodo	Octal	Amer.	Oscill. - Amplificat. defless. vert. TV	6CM7	Min. 9 p.				o	o				o		Risultato equivalente
6BL7GTA	Doppio triodo	Octal	Amer.	Oscill.-Amplificat. defless. vert. TV	6CM7	Min. 9 p.				o	o				o		Risultato equivalente

TIPO DA SOSTITUIRE – SIGLA	Descrizione	Zoccolo o Formato	Serie o Marca	IMPIEGO	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO – SIGLA	Zoccolo o Formato	Esatta corrispond.	Sostituzione diretta	VARIANTI DA EFFETTUARE – Tarat. circuito	Zoccolo	Collegamenti ai piedini	Accensione (tens. o corr.)	Tens. anodica	Tens. schermo	Polarizzazione griglia contr.	Carico anodico	CON LA SOSTITUZIONE SI OTTIENE:
6BM5	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. potenza	6AQ5	Min. 7 p.									o	o	Magg. potenza d'uscita
6BQ5	Pentodo	Min. 9 p.	Europ.	Amplificat. potenza	6BQ5 / EL84	Min. 9 p.	o										
6BQ6GA	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. defless. orizzont. TV	6CU6	Octal		o									Identico risultato
6BQ6GT	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. defless. orizzont. TV	6BQ6GT	Octal	o										
6BQ6GTA	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. defless. orizzont. TV	6BQ6GT	Octal		o									Identico risultato
6BQ6GTB / 6CU6	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. defless. orizzont. TV	6BQ6GTB / 6CU6	Octal	o										
6BQ7	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat. R.F.	6BQ7A	Min. 9 p.		o									Risultato equivalente
6BQ7A	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat. R.F.	6BQ7A	Min. 9 p.	o										
6BR5	Indicat. sintonia	Min. 9 p.	Europ.	Indicat. sintonia	6DA5/EM81	Min. 9 p.		o									
6BR8	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Convertit.-Amplific.	6U8	Min. 9 p.					o						Identico risultato
6BS5	Pent. a fascio	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat. potenza	6AQ5	Min. 7 p.				o	o	o					Risultato equivalente
6BS8	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat. R.F.	6BQ7A	Min. 9 p.		o	o								Risultato equivalente
6BT4	Doppio diodo	Octal	Europ.	Rettific. 2 semionde	6BX4	Min. 7 p.				o	o						Risultato equivalente
6BT6	Doppio diodo Triodo	Min. 7 p.	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	6AT6	Min. 7 p.		o									Identico risultato
6BZ6	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. R.F.-F.I.	6CB6	Min. 7 p.		o									Transconduttanza fissa
6BZ7	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat. R.F.	6BQ7A	Min. 9 p.		o	o								Risultato equivalente
6BZ8	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat. R.F.	6BQ7A	Min. 9 p.		o									Risultato equivalente
6BW4	Doppio diodo	Min. 9 p.	Amer.	Rettific. 2 semionde	6BX4	Min. 7 p.				o	o						Risultato equivalente
6BX4	Doppio diodo	Min. 7 p.	Europ.	Rettific. 2 semionde	6BX4	Min. 7 p.	o										
6BX6	Pentodo	Min. 9 p.	Europ.	Amplificat. R.F. - F.I.	6BC6	Min. 7 p.				o	o						Risultato equivalente
6BX7GT	Doppio diodo	Octal	Amer.	Oscill. - Amplificat. defless. vert. TV	6CM7	Min. 9 p.				o	o						Risultato equivalente
6BW4	Doppio diodo	Min. 9 p.	Amer.	Rettific. 2 semionde	6BX4	Min. 9 p.				o	o						Risultato equivalente

TIPO DA SOSTITUIRE				IMPIEGO	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO		Esatta corrispond.	Sostituzione diretta	VARIANTI DA EFFETTUARE								CON LA SOSTITUZIONE SI OTTIENE:
SIGLA	Descrizione	Zoccolo o Formato	Serie o Marca		SIGLA	Zoccolo o Formato			Tarat. circuito	Zoccolo	Collegamenti ai piedini	Accensione (tens. o corr.)	Tens. anodica	Tens. schermo	Polarizzazione griglia contr.	Carico anodico	
6C4 (1)	Triodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplific.-Oscillat.	12AU7 ECC82	Min. 9 p.				o	o				o		Identico risultato
6C6	Pentodo	6 p.	Amer.	Amplificatore	6AU6	Min. 7 p.				o	o				o		Magg. amplificazione
6C7	Doppio diodo Triodo	7 p.	Amer.	Rivelat.-Amplificat.	6Q7GT	Octal				o	o				o		Magg. amplificazione
6C8G	Doppio triodo	Octal	Amer.	Amplificatore	6SN7GT	Octal					o	o					Risultato equivalente
6CB6	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. R.F.-F.I.	6CB6	Min. 7 p.	o										
6CB6A	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. R.F.	6BC6	Min. 7 p.		o									Identico risultato
6CE5	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. R.F.	6CF6	Min. 7 p.			o		o						Risultato equivalente
6CF6	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. R.F.-F.I.	6CF6	Min. 7 p.	o										
6CG6	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. R.F.-F.I.	6BA6	Min. 7 p.			o						o		Minore amplificazione
6CG7	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat.-Oscill.	6CG7	Min. 9 p.	o										
6CG8	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Convert. frequenza	6CG8A	Min. 9 p.		o									
6CG8A	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Convert. frequenza	6CG8A	Min. 9 p.	o										
6CH7	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat. R.F.	6BQ7A	Min. 9 p.					o						Risultato equivalente
6CH8	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	6AN8	Min. 9 p.					o						Risultato equivalente
6CK6	Pentodo	Min. 9 p.	Europ.	Amplificatore	6CL6	Min. 9 p.					o			o			Risultato equivalente
6CL6	Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	6CL6	Min. 9 p.	o										
6CL8	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Convert. frequenza	6CG8A	Min. 9 p.			o		o						Risultato equivalente
6CM6	Pent. a fascio	Min. 9 p.	Amer.	Convert. frequenza	6AQ5	Min. 7 p.				o	o						Identico risultato
6CM7	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Oscill. - Amplificat. defless. vert. TV	6CM7	Min. 9 p.	o										
6CQ8	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Convert. frequenza	6U8	Min. 9 p.			o		o						Risultato equivalente
6CS7	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Oscill. - Amplificat. defless. verticale	6CM7	Min. 9 p.					o				o		Risultato equivalente
6CU5	Pent. a fascio	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. potenza	6FD5	Min. 9 p.				o	o				o		Risultato equivalente
6CU6	Pentodo	Octal	Amer.	Amplificat. defless. orizzont. TV	6CU6	Octal	o										Risultato equivalente
6CU8	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	6AN8	Min. 9 p.			o		o						Risultato equivalente

(1) Utilizzare una sola unità.

TIPO DA SOSTITUIRE				IMPIEGO	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO		Esatta corrispond.	Sostituzione diretta	VARIANTI DA EFFETTUARE								CON LA SOSTITUZIONE SI OTTIENE:
SIGLA	Descrizione	Zoccolo o Formato	Serie o Marca		SIGLA	Zoccolo o Formato			Tarat. circuito	Zoccolo	Collegamenti ai piedini	Accensione (tens. o corr.)	Tens. anodica	Tens. schermo	Polarizzazione griglia contr.	Carico anodico	
6CZ5	Pent. a fascio	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat. defless. verticale TV	6FD5	Min. 9 p.					o	o			o		Risultato equivalente
6CX7	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat. R.F.	6BQ7A	Min. 9 p.			o		o						Risultato equivalente
6D6	Pentodo	6 p.	Amer.	Amplificat. R.F.-F.I.	6K7GT	Octal			o	o	o						Risultato equivalente
6D8G	Eptodo	Octal	Amer.	Convert. frequenza	6A8GT	Octal		o				o					Risultato equivalente
6DA4	Diodo	Octal	Amer.	Smorzatore	6AU4GTA	Octal		o									Identico risultato
6DA5	Indicat. sintonia	Min. 9p.	Europ.	Indicatore sintonia	6DA5/EM81	Min. 9 p.	o										
6DD2	Doppio diodo	Octal	Fivre	Rivelatore	6AL5/EAA91	Min. 7 p.				o	o						Identico risultato
6DC6	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. F.I.	6CB6	Min. 7 p.		o	o								Transconduttanza fissa
6DE4	Diodo	Octal	Amer.	Smorzatore	6AU4GTA	Octal		o									Identico risultato
6DE6	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. R.F.-F.I.	6CB6	Min. 7 p.		o	o								Risultato equivalente
6DQ6A	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplific. di defless. orizzont. TV	6DQ6A	Octal	o										
6DR6	Pentodo	Min. 9 p.	Cifte	Amplific. di defless. orizzont. TV	6BQ6GT	Octal				o	o	o					Risultato equivalente
6DR7	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Oscill. - Amplificat defless. vert. TV	6CM7	Min. 9 p.					o	o			o		Risultato equivalente
6DT8	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplif. R.F. - Conv.	12AT7 ECC81	Min. 9 p.			o		o						Risultato equivalente
6DW5	Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplific. di defless orizzont. TV	6FD5	Min. 9 p.					o						Risultato equivalente
6E5 (1)	Indicat. sintonia	6 p.	Amer.	Indicatore sintonia	6CD7/EM34	Octal			o	o	o					o	Doppia sensibilità
6E5GT (1)	Indicat. sintonia	Octal	Amer.	Indicatore sintonia	6CD7/EM34	Octal					o					o	Doppia sensibilità
6E7	Pentodo	7 p.	Amer.	Amplificat. R.F. - F.I	6K7GT	Octal			o	o	o						Risultato equivalente
6EA7GT	Eptodo	Octal	Fivre	Convert. frequenza	6SA7GT/G	Octal			o		o						Risultato equivalente
6EA8	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Convert frequenza	6U8	Min. 9 p.								o			Identico risultato
6EM5	Pent. a fascio	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat. defless. verticale TV	6FD5	Min. 9 p.					o				o		Risultato equivalente
6F5GT (2)	Triodo	Octal	Amer.	Amplificatore	6SQ7GT	Octal					o						Identico risultato
6F6GT/G	Pentodo	Octal	Amer.	Amplificat. potenza	6V6GT/G	Octal									o	o	Magg. potenza d'uscita

(1) Aggiungere resistenza 1MΩ in serie al 2° anodo — (2) Collegare i diodi a massa.

TIPO DA SOSTITUIRE				IMPIEGO	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO		Esatta corrispond.	Sostituzione diretta	VARIANTI DA EFFETTUARE								CON LA SOSTITUZIONE SI OTTIENE:
SIGLA	Descrizione	Zoccolo o Formato	Serie o Marca		SIGLA	Zoccolo o Formato			Tarat. circuito	Zoccolo	Collegamenti ai piedini	Accensione (tens. o corr.)	Tens. anodica	Tens. schermo	Polarizzazione griglia contr.	Carico anodico	
6F8G	Doppio triodo	Octal	Amer.	Amplificatore	6SN7GT	Octal					o						Identico risultato
6FX4	Doppio diodo	Min. 7 p.	Fivre	Rettific. 2 semionde	6BX4	Min. 7 p.		o									Identico risultato
6G5 (1)	Indicat. sintonia	6 p.	Amer.	Indicatore sintonia	6CD7/EM34	Octal				o	o					o	Doppia sensibilità
6H6GT/G	Doppio diodo	Octal	Amer.	Rivelatore	6AL5/EAA91	Min. 7 p.				o	o						Identico risulato
6J5GT (3)	Triodo	Octal	Amer.	Amplificatore	6SN7GT	Octal					o						Identico risultato
6J6	Doppio triodo	Min. 7 p.	Amer.	Oscill. - Amplificat.	6J6	Min. 7 p.	o										
6J7GT/G	Pentodo	Octal	Amer.	Amplificatore	6K7GT	Octal		o									Trascondutt. variabile
6J8G (1)	Triodo-Eptodo	Octal	Amer.	Convert. frequenza	6AJ8/ECH81	Min. 9 p.			o	o	o						Magg. amplificazione
6K5GT (2)	Triodo	Octal	Amer.	Amplificatore	6Q7GT	Min. 9 p.		o									Identico risultato
6K6GT	Pentodo	Octal	Amer.	Amplificat. potenza	6V6GT/G	Octal									o	o	Magg. potenza d'uscita
6K7GT/G	Pentodo	Octal	Amer.	Amplificat. R.F. - F.I.	6K7GT	Octal	o										
6K8GT/G (1)	Triodo-Exodo	Octal	Amer.	Convert. frequenza	6AJ8/ECH81	Min. 9 p.			o	o	o						Magg. amplificazione
6L6G	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. potenza	6L6G	Octal	o										
6L6GA	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. potenza	6L6G	Octal		o									
6L6GB	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. potenza	6L6G	Octal		o									Identico risultato
6NK7	Pentodo	Octal	Fivre	Amplificat. R.F. - F.I.	6K7GT	Octal		o	o								Risultato equivalente
6P5 (3)	Triodo	Octal	Amer.	Amplificatore	6SN7GT	Octal					o						Risultato equivalente
6Q7GT/G	Doppio diodo Triodo	Octal	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	SQ7GT	Octal	o										
6QL6	Pentodo	Min. 9 p.	Fivre	Amplificat. potenza	6FD5	Min. 9 p.		o									Risultato equivalente
6R7GT	Doppio diodo Triodo	Octal	Amer.	Rivelat - Amplificat.	6Q7GT	Octal										o	Magg. amplific. di tens.
6R8	Triplo diodo Triodo	Min. 9 p.	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	6T8	Min. 9 p.										o	Magg. amplific. di tens.
6S7G	Pentodo	Octal	Amer.	Amplificat. R.F. - F.I.	6K7GT	Octal		o	o								Risultato equivalente
6S8GT	Triplo diodo Triodo	Octal	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	6T8	Min. 9 p.			o	o	o						Identico risultato
6SA7GT/G	Eptodo	Octal	Amer.	Convert. frequenza	6SA7GT/G	Octal	o										
6SB7Y	Eptodo	Octal	Amer.	Convert. frequenza	6SA7GT/G	Octal		o									Minore amplificazione

(1) Collegare la griglia del triodo alla griglia 3 dell'eptodo — (2) Collegare i diodi a massa — (3) Utilizzare una sola sezione.

TIPO DA SOSTITUIRE				IMPIEGO	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO		Esatta corrispond.	Sostituzione diretta	VARIANTI DA EFFETTUARE								CON LA SOSTITUZIONE SI OTTIENE:
SIGLA	Descrizione	Zoccolo o Formato	Serie o Marca		SIGLA	Zoccolo o Formato			Tarat. circuito	Zoccolo	Collegamenti ai piedini	Accensione (tens. o corr.)	Tens. anodica	Tens. schermo	Polarizzazione griglia contr.	Carico anodico	
6SF5 (2)	Triodo	Octal	Amer.	Amplificatore	6SQ7GT	Octal					o						Risultato equivalente
6SG7	Pentodo	Octal	Amer.	Amplificat. R.F. - F.I	6BA6	Min. 7 p.			o	o	o						Risultato equivalente
6SH7	Pentodo	Octal	Amer.	Amplificat. R.F. - F.I.	6AU6	Min. 7 p.			o	o	o						Magg. amplificazione
6SJ7GT	Pentodo	Octal	Amer.	Amplificatore	6SK7GT	Octal		o									Trascondutt. variabile
6SK7GT	Pentodo	Octal	Amer.	Amplificat. R F. - F.I.	6SK7GT	Octal	o										
6SN7GT	Doppio triodo	Octal	Amer.	Amplificatore	6SN7GT	Octal	o										
6SN7GTA	Doppio triodo	Octal	Amer.	Amplificat. defless. vert. TV	6SN7GTB	Octal		o									Identico risultato
6SN7GTB	Doppio triodo	Octal	Amer.	Amplificatore	6SN7GTB	Octal	o										
6SQ7GT	Doppio diodo Triodo	Octal	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	6SQ7GT	Octal	o										
6SR7	Doppio diodo Triodo	Octal	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	6SQ7GT	Octal									o		Magg. amplificazione di tensione
6SS7	Pentodo	Octal	Amer.	Amplificat. R.F. - F.I.	6SK7GT	Octal			o			o					Risultato equivalente
6ST7	Doppio diodo Triodo	Octal	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	6SQ7GT	Octal						o			o		Magg. amplificazione di tensione
6SZ7	Doppio diodo Triodo	Octal	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	6SQ7GT	Octal						o					Risultato equivalente
6T	Pent. a fascio	Octal	Fivre	Amplificat. potenza	6V6GT/G	Octal		o									Risultato equivalente
6T7G	Doppio diodo Triodo	Octal	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	6Q7GT	Octal						o					Risultato equivalente
6T8	Triplo diodo Triodo	Min. 9 p.	Amer.	Rivelat. - Amplificat	6T8	Min. 9 p.	o										
6T8A	Triplo diodo Triodo	Min. 9 p.	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	6T8	Min. 9 p.		o									Identico risultato
6TE8	Triodo-Exodo	Octal	Fivre	Convert. frequenza	6AJ8/ECH81	Min. 9 p.			o	o	o						Risultato equivalente
6TE9	Triodo-Exodo	Min. 9 p.	Fivre	Convert. frequenza	6AJ8/ECH81	Min. 9 p.			o		o						Risultato equivalente
6TP	Pent. a fascio	6 p.	Fivre	Amplificat. potenza	807	5 p.				o	o						Risultato equivalente
6U5 (1)	Indic. sintonia	6 p.	Amer.	Indicatore sintonia	6CD7/EM34	Octal				o	o						Doppia sensibilità
5U7G	Pentodo	Octal	Amer.	Amplificat. R.F. - F.I.	7K7GT	Octal		o	o								Risultato equivalente

(1) Collegare i diodi a massa (2) Aggiungere resistenza 1MΩ in serie al 2º anodo.

TIPO DA SOSTITUIRE				IMPIEGO	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO		Esatta corrispond.	Sostituzione diretta	VARIANTI DA EFFETTUARE								CON LA SOSTITUZIONE SI OTTIENE:
SIGLA	Descrizione	Zoccolo o Formato	Serie o Marca		SIGLA	Zoccolo o Formato			Tarat. circuito	Zoccolo	Collegamenti ai piedini	Accensione (tens. o corr.)	Tens. anodica	Tens. schermo	Polarizzazione griglia contr.	Carico anodico	
6U8	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Convert. - Amplific.	6U8	Min. 9 p.	o										
6U8A	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Convert. - Amplific.	6U8	Min. 9 p.		o									Identico risultato
6V3P	Diodo	Min. 9 p.	Europ.	Smorzatore TV	6W4GT	Octal				o	o	o					Risultato equivalente
6V4	Doppio diodo	Min. 9 p.	Europ.	Rettific. 2 semionde	6BX4	Min. 7 p.				o	o						Risultato equivalente
6V6GT/G	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. potenza	6V6GT/G	Octal	o										
6V7G	Doppio diodo Triodo	Octal	Amer.	Rivelat.-Amplificat.	6Q7GT	Octal		o									Identico risultato
6V8	Triplo diodo Triodo	Min. 9 p.	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	6T8	Min. 9 p.					o						Identico risultato
6W4GT	Diodo	Octal	Amer.	Smorzatore TV	6W4GT	Octal	o										
6X4	Doppio diodo	Min. 7 p.	Amer.	Rettific. 2 semionde	6X4	Min. 7 p.	o										
6X5GT/G	Doppio diodo	Octal	Amer.	Rettific. 2 semionde	6X5GT/G	Octal	o										
6Y5	Doppio diodo	6 p.	Amer.	Rettific. 2 semionde	6X5GT/G	Octal				o	o	o					Magg. corrente rettific.
6Y6G	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. potenza	6V6GT/G	Octal						o	o	o		o	Risultato equivalente
6Z4	Doppio diodo	5 p.	Amer.	Rettific. 2 semionde	6X5GT/G	Octal				o	o						Risultato equivalente
6Z5	Doppio diodo	6 p.	Amer.	Rettific. 2 semionde	6X5GT/G	Octal				o	o						Risultato equivalente
6ZY5G	Doppio diodo	Octal	Amer.	Rettific. 2 semionde	6X5GT/G	Octal						o					Magg. corrente rettific.
7A6	Doppio diodo	Loctal	Amer.	Rivelatore	6AL5/EAA91	Min. 7 p.			o	o	o						Identico risultato
7A7	Pentodo	Loctal	Amer.	Amplificat. R.F. - F.I.	6SK7GT	Octal			o	o	o						Identico risultato
7AF7	Doppio triodo	Loctal	Amer.	Amplificatore	6SN7GT	Octal				o	o						Risultato equivalente
7AU7	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	7AU7	Min. 9 p.	o										
7B4 (1)	Triodo	Loctal	Amer.	Amplificatore	6AV6	Min. 7 p.				o	o						Risultato equivalente
7B5	Pentodo	Loctal	Amer.	Amplificat. potenza	6V6GT/G	Octal				o	o					o	Magg. potenza d'uscita
7B6	Doppio diodo Triodo	Loctal	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	6SQ7GT	Octal				o	o						Identico risultato
7B7	Pentodo	Loctal	Amer.	Amplificat. R.F. - F.I.	6SK7GT	Octal			o	o	o						Magg. amplificazione
7B8	Eptodo	Loctal	Amer.	Convert. frequenza	6A8GT	Octal			o	o	o						Identico risultato
7C5	Pent. a fascio	Loctal	Amer.	Amplificat. potenza	6V6GT/G	Octal				o	o						Identico risultato

(1) Collegare diodi a massa.

TIPO DA SOSTITUIRE				IMPIEGO	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO		Esatta corrispond.	Sostituzione diretta	VARIANTI DA EFFETTUARE								CON LA SOSTITUZIONE SI OTTIENE:
SIGLA	Descrizione	Zoccolo o Formato	Serie o Marca		SIGLA	Zoccolo o Formato			Tarat. circuito	Zoccolo	Collegamenti ai piedini	Accensione (tens. o corr.)	Tens. anodica	Tens. schermo	Polarizzazione grigl. a contr.	Carico anodico	
7C6	Doppio diodo Triodo	Loctal	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	6SQ7GT	Octal				o	o						Risultato equivalente
7G7	Pentodo	Loctal	Amer.	Amplificatore	6AU6	Min. 7 p.				o	o	o					Risultato equivalente
7H7	Pentodo	Loctal	Amer.	Amplificatore	6AU6	Min. 7 p.				o	o						Risultato equivalente
7J7	Triodo Eptodo	Loctal	Amer.	Convert. frequenza	6AJ8/ECH81	Min. 9 p.			o	o	o						Magg. amplificazione
7K7	Doppio diodo Triodo	Loctal	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	6Q7GT	Octal				o	o						Risultato equivalente
7N7	Doppio triodo	Loctal	Amer.	Amplificatore	6SN7GT	Octal				o	o						Identico risultato
7Q7	Eptodo	Loctal	Amer.	Convert. frequenza	6SA7GT/G	Octal			o	o	o						Risultato equivalente
7X7	Doppio diodo Triodo	Loctal	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	6SQ7GT	Octal			o	o	o						Risultato equivalente
7Y4	Doppio diodo	Loctal	Amer	Rettific. 2 semionde	6X5GT/G	Octal				o	o						Risultato equivalente
12AB5	Pent. a fascio	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat. potenza	12AQ5	Min. 7 p.				o	o	o					Risultato equivalente
12AH8 (1)	Triodo Eptodo	Min. 9 p.	Europ.	Convert. frequenza	12AJ8 / HCH81	Min. 9 p.			o		o						Magg. amplificazione
12AJ8	Triodo Eptodo	Min. 9 p.	Europ	Convert. Frequenza	12AJ8 / HCH81	Min. 9 p.	o										
12AQ5	Pent. a fascio	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. potenza	12AQ5	Min. 7 p.	o										
12AT6	Doppio diodo Triodo	Min. 7 p.	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	12AT6	Min. 7 p.	o										
12AT7	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	12AT7 / ECC81	Min. 9 p.	o										
12AU6	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificatore	12AU6	Min. 7 p.	o										
12AU7	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	12AU7 / ECC82	Min. 9 p.	o										
12AU7A	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	12AU7 / ECC82	Min. 9 p		o									Identico risultato
12AV5GTA	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. defless. orizz. TV	12BQ6GTB / 12CU6	Octal					o						Risultato equivalente
12AV6	Doppio diodo Triodo	Min. 7 p.	Amer	Rivelat. - Amplificat.	12AV6	Min. 7 p.	o										

(1) Collegare la griglia del triodo alla g3 dell'eptodo.

TIPO DA SOSTITUIRE				IMPIEGO	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO		Esatta corrispond.	Sostituzione diretta	VARIANTI DA EFFETTUARE								CON LA SOSTITUZIONE SI OTTIENE:
SIGLA	Descrizione	Zoccolo o Formato	Serie o Marca		SIGLA	Zoccolo o Formato			Tarat. circuito	Zoccolo	Collegamenti ai piedini	Accensione (tens. o corr.)	Tens. anodica	Tens. schermo	Polarizzazione griglia contr.	Carico anodico	
12AV7	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	12AT7 / ECC81	Min. 9 p.						o	o				Risultato equivalente
12AX4GT	Diodo	Octal	Amer.	Smorzatore TV	12AX4GTA	Octal		o									
12AX4GTA	Diodo	Octal	Amer.	Smorzatore TV	12AX4GT	Octal	o										
12AX7	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	12AX7 / ECC83	Min. 9 p.	o										
12AY7	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	12AX7 / ECC83	Min. 9 p.									o	o	Magg. amplificazione di tensione
12AZ7	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	12AT7 / ECC81	Min. 9 p.						o					Risultato equivalente
12B7	Pentodo	Octal	Amer.	Amplificatore	12SK7GT	Octal					c						Identico risultato
12BA6	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. R.F.- F.I.	12BA6	Min. 7 p.	o										Risultato equivalente
12BA7	Eptodo	Min. 9 p.	Amer.	Convert. frequenza	12BE6	Min. 7 p.			o	o	o						Risultato equivalente
12BD6	Pentodo	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. R.F. - F.I.	12BA6	Min. 7 p.		o	o								
12BE6	Eptodo	Min. 7 p.	Amer.	Convert. frequenza	12BE6	Min. 7 p.	o										
12BH7	Doppio diodo	Min. 9 p.	Amer.	Oscill. - Amplificat. dePless. verticale	12BH7	Min. 9 p.	o										
12BH7A	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Oscill.-Amplificat. dePless. vert.	12BH7A	Min. 9 p.	o										
12CU6	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. dePless. orizzont. TV	12CU6	Octal	o										
12DQ7 (1)	Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	6CL6	Min. 9 p.					o	o					Risultato equivalente
12BQ6GTB / 12CU6	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. dePless. orizzont. TV	12BQ6GTB / 12CU6	Octal	o										
12BY7 (2)	Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	6CL6	Min. 9 p.				o		o					Risultato equivalente
12BY7A (2)	Pentodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore	6CL6	Min. 9 p.				o		o					Risultato ehuivalente
12DQ6A	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. dePless. orizzont. TV	12DQ6A	Octal	o										
12DT8 (3)	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplific.-Convert.	12AT7 / ECC81	Min. 9 p.			o		o						Risultato equivalente

(1) Solo per alimentazione a 6,3 V — (2) Collegare le sezioni del riscaldatore in parallelo — (3) Collegare le sezioni del riscaldatore in serie.

TIPO DA SOSTITUIRE				IMPIEGO	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO		Esatta corrispond.	Sostituzione diretta	VARIANTI DA EFFETTUARE								CON LA SOSTITUZIONE SI OTTIENE:
SIGLA	Descrizione	Zoccolo o Formato	Serie o Marca		SIGLA	Zoccolo o Formato			Tarat. circuito	Zoccolo	Collegamenti ai piedini	Accensione (tens. o corr.)	Tens. anodica	Tens. schermo	Polarizzazione griglia contr.	Carico anodico	
12EA7GT	Eptodo	Octal	Fivre	Convert. frequenza	12SA7GT	Octal			o		o						Risultato equivalente
12F5GT (1)	Triodo	Octal	Amer.	Amplificatore	12SQ7GT	Octal					o						Risultato equivalente
12J5GT (4)	Triodo	Octal	Amer	Amplificatore	12SN7GT	Octal					o						Identico risulrato
12K8GT (2)	Triodo - Exodo	Octal	Amer.	Convert. frequenza	12AJ8 / HCH81	Min. 9 p.			o	o	o						Magg. amplificazione
12NK7GT	Pentodo	Octal	Fivre	Amplificat. R.F. - F.I.	6SK7GT	Octal			o		o	o					Risultato equivalente
12Q7GT	Doppio diodo	Octal	Amer	Rivelat.-Amplificat.	12SQ7GT	Octal					o						Risultato equivalente
12S8GT (3)	Triplo diodo Triodo	Octal	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	19T8	Min. 9 p.			o	o	o						Identico risultato
12SA7GT,G	Eptodo	Octal	Amer.	Convert. frequenza	12SA7GT/G	Octal	o										
12SF5GT (1)	Triodo	Octal	Amer.	Amplificatore	12SQ7GT	Octal					o						Identico risultato
12SG7	Pentodo	Octal	Amer.	Amplificat. R.F. - F.I.	12BA6	Min. 7 p.			o	o	o						Risultato equivalente
12SH7	Pentodo	Octal	Amer.	Amplificat. R.F. - F.I	12AU6	Min. 7 p.			o	o	o						Magg. amplificazione
12SJ7GT	Pentodo	Octal	Amer.	Amplificatore	12SK7GT	Octal		o									Trascondutt. variabile
12SK7GT	Pentodo	Octal	Amer.	Amplificat R.F. - F.I.	12SK7GT	Octal	o										
12SN7GT	Doppio triodo	Octal	Amer.	Amplificatore	12SN7GT	Octal	o										
12SQ7GT	Doppio diodo Triodo	Octal	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	12SQ7GT	Octal	o										
12SR7GT	Doppio diodo Triodo	Octal	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	12SQ7GT	Octal										o	Magg. amplificazione di tenzione
12SS7GT	Pentodo	Octal	Amer.	Amplificatore	12SK7GT	Octal						o					Magg. amplificazione
12TE8	Triodo - Exodo	Octal	Fivre	Convert. frequenza	12AJ8 / HCH81	Min. 9 p.			o	o	o						Risultato equivalente
12V6GT	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. potenza	12AQ5	Min. 7 p.				o	o						Identico risultato
12X4	Doppio diodo	Min. 7 p.	Amer.	Rettific. 2 semionde	12X4	Min. 7 p.	o										
14A4 (4)	Triodo	Loctal	Amer.	Amplificatore	12SN7GT	Octal				o	o						Risultato equivalente
14A5 (5)	Pent. a fascio	Loctal	Amer.	Amplificat. potenza	12AQ5	Min. 7 p.				o	o	o				o	Magg. potenza d'uscita
14A7	Pentodo	Loctal	Amer.	Amplificat. R.F. - F.I.	12SK7GT	Octal			o	o	o						Identico risultato
14AF7	Doppio triodo	Loctal	Amer.	Amplificatore	12SN7GT	Octal				o	o						Identico risultato

(1) Collegare i diodi a massa — (2) Collegare la griglia del triodo alla griglia 3 dell'eptodo — (3) Solo per collegamento riscaldatori in serie — (4) Utilizzare una sola sezione — (5) Solo per collegamento riscaldatori parallelo.

TIPO DA SOSTITUIRE				IMPIEGO	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO				VARIANTI DA EFFETTUARE								CON LA SOSTITUZIONE SI OTTIENE:
SIGLA	Descrizione	Zoccolo o Formato	Serie o Marca		SIGLA	Zoccolo o Formato	Esatta corrispond.	Sostituzione diretta	Tarat. circuito	Zoccolo	Collegamenti ai piedini	Accensione (tens. o corr.)	Tens. anodica	Tens. schermo	Polarizzazione griglia contr.	Carico anodico	
14B6	Doppio diodo Triodo	Loctal	Amer.	Rivelat.-Amplificat.	12SQ7GT	Octal				o	o						Identico risultato
14C5	Pent. a fascio	Loctal	Amer.	Amplificat. potenza	12AQ5	Min. 7 p.				o	o					o	Risultato equivalente
14F8 (2)	Doppio triodo	Loctal	Amer.	Amplificatore	12AT7 / ECC81	Min. 9 p.				o	o						Magg. amplificazione
14H7	Pentodo	Loctal	Amer.	Amplificatore	12AU6	Min. 7 p.				o	o						Risultato equivalente
14J7	Triodo-Eptodo	Loctal	Amer.	Convert. frequenza	12AJ8	Min. 9 p.			o	o	o						Magg. amplificazione
14N7	Doppio triodo	Loctal	Amer.	Amplificatore	12SNGT	Octal				o	o				o		Identico risultato
14Q7	Eptodo	Loctal	Amer.	Amplificatore	12SA7GT	Octal			o	o	o						Identico risultato
14X7	Doppio diodo Triodo	Loctal	Amer.	Rivelat.-Amplificat.	12SQ7GT	Octal				o	o						Risultato equivalente
19AU4GTA	Diodo	Octal	Amer.	Smorzatore TV	19AU4GTA	Octal	o										
19C8	Triplo diodo Triodo	Min. 9 p.	Amer.	Rivelat.-Amplificat.	19T8	Min. 9 p.		o	o								Risultato equivalente
19T8	Triplo diodo Triodo	Min. 9 p.	Amer.	Rivelat.-Amplificat.	19T8	Min. 9 p.	o		o								
19V8	Triplo diodo Triodo	Min. 9 p.	Amer.	Rivelat.-Amplificat.	19T8	Min. 9 p.					o						Risultato equivalente
24A (3)	Tetrodo	5 p.	Amer.	Amplificat. R.F.-F.I.	6K7GT	Octal			o	o	o	o					Magg. amplific. di tens.
25AX4GT	Diodo	Octal	Amer.	Smorzatore TV	25AX4GT	Octal	o										
25BQ6GTB	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. defless. orizzontale TV	25BQ6GTB / 25CU6	Octal	o										
25CU6	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. defless. orizzontale TV	25CU6	Octal	o										
25L6GT	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. potenza	50L6GT	Octal						o					Risultato equivalente
27 (1)	Triodo	5 p.	Amer.	Amplificatore	6SN7GT	Octal				o	o	o					Magg. amplificazione
35 (3)	Tetrodo	5 p.	Amer.	Amplificat. R.F.-F.I.	6K75T	Octal				o	o	o					Magg. amplificazione
35A3	Diodo	Min. 7 p.	Amer.	Rettific. 1 semionda	35A3	Min. 7 p.	o										
35A5	Pent. a fascio	Loctal	Amer.	Amplificat. potenza	50L6GT	Octal				o	o	o					Risultato equivalente
35B5	Pent. a fascio	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. potenza	50B5	Min. 7 p.						o					Identico risultato

(1) Utilizzare una sola sezione — (2) Accesione ai piedini 4 e 5 — (3) Collegare la griglia 3 a massa.

TIPO DA SOSTITUIRE				IMPIEGO	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO				VARIANTI DA EFFETTUARE								CON LA SOSTITUZIONE SI OTTIENE:
SIGLA	Descrizione	Zoccolo o Formato	Serie o Marca		SIGLA	Zoccolo o Formato	Esatta corrispond.	Sostituzione diretta	Tarat. circuito	Zoccolo	Collegamenti ai piedini	Accensione (tens. o corr.)	Tens. anodica	Tens. schermo	Polarizzazione griglia contr.	Carico anodico	
35C5	Pent. a fascio	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. potenza	35D5	Min. 7 p.					o						Identico risultato
35D5	Pent. a fascio	Min. 9 p.	Amer.	Amplificat. potenza	35D5	Min. 9 p.	o										
35L6GT	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. potenza	50L6GT	Octal						o					Identico risultato
35QL6	Pent. a fascio	Min. 9 p.	Fivre	Amplificat. potenza	35D5	Min. 9 p.		o									Risultato equivalente
35W4	Diodo	Min. 7 p.	Amer	Rettific. 1 semionda	35W4	Min. 7 p.	o										
35Z3	Diodo	Loctal	Amer.	Rettific. 1 semionda	35Z5GT/G	Octal				o	o						Risultato equivalente
35Z4GT (1)	Diodo	Octal	Amer.	Rettific. 1 semionda	35Z5GT/G	Octal		o									Risultato equivalente
35Z5GT	Diodo	Octal	Amer.	Rettific. 1 semionda	35Z5GT/G	Octal											
35X4	Diodo	Min. 7 p.	Fivre	Rettific. 1 semionda	35A3	Min. 7 p.		o									Risultato equivalente
37	Triodo	5 p.	Amer.	Amplificatore	6SN7GT	Octal				o	o				o		Magg. amplificazione
41	Pentodo	6 p.	Amer.	Amplificat. potenza	6V6GT/G	Octal				o	o	o			o	o	Magg. potenza d'uscita
42	Pentodo	6 p.	Amer.	Amplificat. potenza	6V6GT/G	Octal				o	o				o	o	Magg. potenza d'uscita
45Z5GT	Diodo	Octal	Amer.	Rettific. 1 semionda	35Z5GT/G	Octal						o					Risultato equivalente
47	Pentodo	5 p.	Amer.	Amplificat. potenza	6V6GT/G	Octal				o	o	o					Magg. potenza d'uscita
50A5	Pentodo	Loctal	Amer.	Amplificat. potenza	50L6GT	Octal				o	o						Identico risultato
50B5	Pent. a fascio	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. potenza	50B5	Min. 7 p.	o										
50C5	Pent. a fascio	Min. 7 p.	Amer.	Amplificat. potenza	50B5	Min. 7 p.					o						
50L6GT	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. potenza	50L6GT	Octal											Identico risultato
55	Doppio Triodo	5 p.	Amer.	Rivelat.-Amplificat.	6Q7GT	Octal				o	o	o					Magg. amplificazione
56 (2)	Triodo	5 p.	Amer.	Amplificatore	6SN7GT/G	Octal				o	o						Magg. amplificazione
57	Pentodo	6 p.	Amer.	Amplificatore	6K7GT	Octal				o	o	o					Trascondutt. variabile
58	Pentodo	6 p.	Amer.	Amplificat. R.F.-F.I.	6K7GT	Octal				o	o	o					Risultato equivalente
59	Pentodo	7 p.	Amer.	Amplificat. potenza	6V6GT/G	Octal				o	o	o			o		Magg. potenza d'uscita
75	Doppio diodo Triodo	6 p.	Amer.	Rivelat.-Amplificat.	6SQ7GT	Octal				o	o						Identico risultato
76 (2)	Triodo	5 p.	Amer.	Amplificatore	6SN7GT	Octal				o	o				o		Magg. amplificazione
77	Pentodo	6 p.	Amer.	Amplificatore	6K7GT	Octal				o	o						Trascondutt. variabile

(1) Non utilizzare il piedino (2) Utilizzare una sola sezione.

TIPO DA SOSTITUIRE SIGLA	Descrizione	Zoccolo o Formato	Serie o Marca	IMPIEGO	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO SIGLA	Zoccolo o Formato	Esatta corrispond.	Sostituzione diretta	VARIANTI DA EFFETTUARE Tarat. circuito	Zoccolo	Collegamenti ai piedini	Accensione (tens. o corr.)	Tens. anodica	Tens. schermo	Polarizzazione griglia contr.	Carico anodico	CON LA SOSTITUZIONE SI OTTIENE:
78	Pentodo	6 p.	Amer.	Amplificat. R.F.- F.I.	6K7GT	Octal				o	o						Identico risultato
80	Doppio diodo	4 p.	Amer.	Rettific. 2 semionde	80	6 p.	o										
82	Doppio diodo	4 p.	Amer.	Rettific. 2 semionde	5U4G	4 p.				o	o	o					Magg. caduta interna
83	Doppio diodo	4 p.	Amer.	Rettific. 2 semionde	5U4GB	Octal				o	o						Risultato equivalente
83V	Doppio diodo	4 p.	Amer.	Rettific. 2 semionde	4U4G	Octal				o	o						Risultato equivalente
84/6Z4	Doppio diodo	5 p.	Amer.	Rettific. 2 semionde	6X5GT/G	Octal				o	o	o					Risultato equivalente
85	Doppio diodo Triodo	6 p.	Amer.	Rivelat. - Amplificat.	6Q7GT	Octal				o	o				o	o	Magg. amplific. di tens.
1852	Pentodo	Octal	Amer.	Amplificatore	6CB6	Min. 7 p.				o	o	o	o				Minore amplificazione
1853	Pentodo	Octal	Amer.	Amplificatore	6CB6	Min. 7 p.				o	o	o	o				Magg. amplificazione
5881	Pent. a fascio	Octal	Amer.	Amplificat. potenza	6L6G	Octal		o									Risultato equivalente
7025	Doppio triodo	Min. 9 p.	Amer.	Amplificatore A.F.	12AX7 ECC83	Min. 9 p.		o									Risultato equivalente
8016	Diodo	Octal	Amer.	Rettificatore AA.T.	1B3GT	Octal		o									Identico risultato
AB1	Doppio diodo	5 p.	Europ.	Rivelatore	6AL5/EAA91	Min. 7 p.				o	o	o					Risultato equivalente
AB2	Doppio diodo	V	Europ.	Rivelatore	6AL5/EAA91	Min. 7 p.				o	o	o					Risultato equivalente
ABC1	Doppio diodo Triodo	P	Europ.	Rivelat. - Amplificat.	6Q7GT	Octal				o	o	o					Risultato equivalente
ACH1	Triodo-Exodo	7 p.	Europ.	Convert. frequenza	6AJ8/ECH81	Min. 9 p.			o	o	o	o					Risultato equivalente
AF2	Pentodo	5 p.	Europ.	Amplificat. R.F. - F.I.	6K7GT	Octal			o	o	o	o					Minore amplificazione
AF3	Pentodo	P	Europ.	Amplificat. R.F. - F.I	6K7GT	Octal			o	o	o	o					Risultato equivalente
AF7	Pentodo	P	Europ.	Amplificatore	6K7GT	Octal			o	o	o	o					Trascondutt. variabile
AK1	Ottodo	7 p.	Europ.	Convert. frequenza	6A8GT	Octal			o	o	o	o					Risultato equivalente
AK2	Ottodo	P	Europ.	Convert. frequenza	6A8GT	Octal			o	o	o	o					Risultato equivalente
AL1 (1)	Pentodo	P	Europ.	Amplificat. potenza	6V6GT/G	Octal				o	o	o					Risultato equivalente
AL2	Pentodo	P	Europ.	Amplificat. potenza	6V6GT/G	Octal				o	o	o					Risultato equivalente
AL4	Pentodo	P	Europ.	Amplificat. potenza	6V6GT/G	Octal				o	o	o			o		Risultato equivalente
AM1	Indicat. sintonia	P	Europ.	Indicatore sintonia	6CD7/EM34	Octal				o	o	o				o	Doppia sensibilità

(1) Polarizzazione catodica con 250 Ω.

TIPO DA SOSTITUIRE SIGLA	Descrizione	Zoccolo o Formato	Serie o Marca	IMPIEGO	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO SIGLA	Zoccolo o Formato	Esatta corrispond.	Sostituzione diretta	VARIANTI DA EFFETTUARE Tarat. circuito	Zoccolo	Collegamenti ai piedini	Accensione (tens. o corr.)	Tens. anodica	Tens. schermo	Polarizzazione griglia contr.	Carico anodico	CON LA SOSTITUZIONE SI OTTIENE:
AZ1	Doppio diodo	P	Europ.	Rettific. 2 semionde	5Y3GT/G	Octal				o	o	o					Risultato equivalente
AZ4 (1)	Doppio diodo	P	Europ.	Rettific. 2 semionde	5U4G	Octal				o	o						Magg. corr. rettific.
AZ31	Doppio diodo	Octal	Europ.	Rettific. 2 semionde	5Y3GT/G	Octal				o	o	o					Risultato equivalente
AZ50	Doppio diodo	4 p.	Europ.	Rettific. 2 semionde	5U4G	Octal				o	o	o					Risultato equivalente
B36	Doppio triodo	Octal	Europ.	Amplificatore	12SN7GT	Octal	o										
B65	Doppio triodo	Octal	Europ.	Amplificatore	6SN7GT	Octal	o										
B152	Doppio triodo	Min. 9 p.	Europ.	Amplificatore	12AT7 ECC81	Min. 9 p.	o										
B309	Doppio triodo	Min. 9 p.	Europ.	Amplificatore	12AT7 ECC81	Min. 9 p.	o										
B329	Doppio triodo	Min. 9 p.	Europ.	Amplificatore	12AU7 ECC82	Min. 9 p.	o										
B339	Doppio triodo	Min. 9 p.	Europ.	Amplificatore	12AX7 ECC83	Min. 9 p.	o										
D63	Doppio diodo	Octal	M.W.T.	Rivelatore	6AL5/EAA91	Min. 7 p.				o	o						Identico risultato
D77	Doppio diodo	Min. 7 p.	M.W.T.	Rivelatore	6AL5/EAA91	Min. 7 p.	o										Identico risultato
D152	Doppio diodo	Min. 7 p.	Europ.	Rivelatore	6AL5/EAA61	Min. 7 p.	o										
DD6	Doppio diodo	Min. 7 p.	Europ.	Rivelatore	6AL5/EAA91	Min. 7 p.	o										
DH63	Doppio diodo Triodo	Octal	Europ.	Rivelat. - Amplificat.	6Q7GT	Octal	o										
DH719	Triplo diodo Triodo	Min. 9 p.	Europ.	Rivelat. - Amplificat.	6T8	Min. 9 p.		o									Risultato equivalente
DP61	Pentodo	Min. 7 p.	Europ.	Amplificatore	6AK5	Min. 7 p.	o										
DM70	Indic. sintonia	Submin.	Europ.	Indicatore sintonia	1M3/DM70	Submin.	o										
DY30	Diodo	Octal	Europ.	Rettificat. AA. T.	1B3GT	Octal	o										
EAA91	Doppio diodo	Min. 7 p.	Europ.	Rivelatore	6AL5/EAA91	Min. 7 p.	o										
EABC80	Triplo diodo Triodo	Min. 9 p.	Europ.	Rivelat. - Amplificat.	6T8	Min. 9 p.		o									
EB91	Doppio diodo	Min. 7 p.	Europ.	Rivelatore	6AL5/EAA91	Min. 7 p.	o										Risultato equivalente

(1) Se la corrente richiesta non supera 125 mA sostituire con 5Y3GT/G.

TIPO DA SOSTITUIRE				IMPIEGO	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO		Esatta corrispond.	Sostituzione diretta	VARIANTI DA EFFETTUARE								CON LA SOSTITUZIONE SI OTTIENE:
SIGLA	Descrizione	Zoccolo o Formato	Serie o Marca		SIGLA	Zoccolo o Formato			Tarat. circuito	Zoccolo	Collegamenti ai piedini	Accensione (tens. o corr.)	Tens. anodica	Tens. schermo	Polarizzazione griglia contr.	Carico anodico	
EBC90	Doppio diodo Triodo	Min. 7 p.	Europ.	Rivelat.-Amplificat.	6AT6	Min. 7 p.	o										
EBC91	Doppio diodo Triodo	Min. 7 p.	Europ.	Rivelat.-Amplificat.	6AV6	Min. 7 p.	o										
ECC33	Doppio triodo	Octal	Europ.	Amplificatore	6SN7GT	Octal	o										
ECC81	Doppio triodo	Min. 9 p.	Europ.	Amplificatore	12AT7 / ECC81	Min. 9 p.	o										
ECC82	Doppio triodo	Min. 9 p.	Europ.	Amplificatore	12AU7 / ECC82	Min. 9 p.	o										
ECC83	Doppio triodo	Min. 9 p.	Europ.	Amplificatore	12AX7 / ECC83	Min. 9 p.	o										
ECC84	Doppio triodo	Min. 9 p.	Europ.	Amplificatore R.F.	6BQ7A	Min. 9 p.			o		o						Risultato equivalente
ECC85 (1)	Doppio triodo	Min. 9 p.	Europ.	Amplif. R.F. - Conv.	12AT7 / ECC81	Min. 9 p.					o	o					Risultato equivalente
ECC91	Doppio triodo	Min. 7 p.	Europ.	Amplificat. Oscill.	6J6	Min. 7 p.	o										
ECH3 (2)	Triodo-Exodo	P	Europ.	Convert. frequenza	6AJ8/ECH81	Min. 9 p.				o	o	o					Risultato equivalente
ECH4 (2)	Triodo-Eptodo	P	Europ.	Convert. frequenza	6AJ8/ECH81	Min. 9 p.				o	o	o					Risultato equivalente
ECH81	Triodo-Eptodo	Min. 9 p.	Europ.	Convert. frequenza	6AJ8/ECH81	Min. 9 p.	o										
ECF82	Triodo-Pentodo	Min. 9 p.	Europ.	Convert. frequenza	6U8/ECF82	Min. 9 p.		o									
ED2	Doppio diodo	Min. 7 p.	Europ.	Rivelatore	6AL5 / EAA91	Min. 7 p.	o										
EF9	Pentodo	P	Europ.	Amplificat. R.F. - F.I.	6SK7GT	Octal			o	o	o	o					Risultato equivalente
EF39	Pentodo	Octal	Europ.	Amplificat. R.F. - F.I.	6K7GT	Octal		o									Identico risultato
EF93	Pentodo	Min. 7 p.	Europ.	Amplificat. R.F. - F.I.	6BA6	Min. 7 p.	o										
EF94	Pentodo	Min. 7 p.	Europ.	Amplificat. R.F. - F.I.	6AU6	Min. 7 p.	o										
EF95	Pentodo	Min. 7 p.	Europ.	Amplificat. R.F.	6AK5	Min. 7 p.	o										
EK90	Eptodo	Min. 7 p.	Europ.	Convert. frequenza	6BE6	Min. 7 p.	o										
EL3N	Pentodo	P	Europ.	Amplificat. potenza	6V6GT/G	Octal				o	o	o			o		Risultato equivalente
EL34	Pentodo	Octal	Europ.	Amplificat. potenza	6L6G	Octal						o					Min. potenza d'uscita

(1) Solo con riscaldatori collegati in parallelo (collegare a 4-5 e 9) — (2) Collegare la griglia N. 3 dell'eptodo alla griglia triodo.

TIPO DA SOSTITUIRE				IMPIEGO	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO		Esatta corrispond.	Sostituzione diretta	VARIANTI DA EFFETTUARE								CON LA SOSTITUZIONE SI OTTIENE:
SIGLA	Descrizione	Zoccolo o Formato	Serie o Marca		SIGLA	Zoccolo o Formato			Tarat. circuito	Zoccolo	Collegamenti ai piedini	Accensione (tens. o corr.)	Tens. anodica	Tens. schermo	Polarizzazione griglia contr.	Carico anodico	
EL35	Pent. a fascio	Octal	Europ.	Amplificat. potenza	6L6G	Octal	o										
EL84	Pentodo	Min 9 p.	Europ	Amplificat. potenza	6BQ5/EL84	Min. 9 p.	o										
EL90	Pentodo	Min. 7 p.	Europ.	Amplificat. potenza	6AQ5	Min 7 p.	o										
EM1 (1)	Indic. sinton.	P	Europ.	Indicatore sintonia	6CD7/EM34	Octal				o	o					o	Doppia sensibilità
EM4	Indic. sinton	P	Europ.	Indicatore sintonia	6CD7/EM34	Octal				o	o						
EM34	Indic. sinton.	Octal	Europ.	Indicatore sintonia	6CD7/EM34	Octal	o										
EM80	Indic. sinton.	Min. 9 p.	Europ.	Indicatore sintonia	6DA5/EM81	Min. 9 p.		o									Risultato equivalente
EM81	Indic. sinton.	Min. 9 p.	Europ.	Indicatore sintonia	6DA5/EM81	Min. 9 p.		o									Risultato equivalente
EM84	Indic. sinton.	Min. 9 p.	Europ.	Indicatore sintonia	6DA5/EM81	Min. 9 p.					o						Risultato equivalente
EZ2	Doppio diodo	P	Europ	Rettific. 2 semionde	6X5GT/G	Octal				o	o						Risultato equivalente
EZ35	Doppio diodo	Octal	Europ.	Rettific. 2 semionde	6X5GT/G	Octal					o						
EZ80	Doppio diodo	Min. 9 p.	Europ.	Rettific. 2 semionde	6BX4	Min. 7 p.				o							Risultato equivalente
EZ90	Doppio diodo	Min. 7 p.	Europ.	Rettific. 2 semionde	6X4	Min. 7 p.	o										
GZ31	Doppio diodo	Octal	Europ	Rivelat.-Ampl. A.F.	5U4G	Octal	o										
HBC80	Triplo diodo Triodo	Min. 9 p.	Europ.	Rivelat.-Amplificat.	19T8	Min. 9 p.		o	o								Risultato equivalente
HBC90	Doppio diodo Triodo	Min. 7 p.	Europ.	Rivelat.-Amplificat.	12AT6	Min. 7 p.	o										Identico risultato
HBC91	Doppio diodo Triodo	Min. 7 p.	Europ.	Convert. frequenza	12AV6	Min. 7 p.	o										
HCH81	Triodo-Exodo	Min. 9 p.	Europ.	Amplificat. R F. - F.I.	12AJ8 / HCH81	Min. 9 p.	o										
HF93	Pentodo	Min. 7 p.	Europ.	Amplificat. R.F. - F.I.	12BA6	Min. 7 p.	o										
HF94	Pentodo	Min. 7 p.	Europ.	Convert. frequenza	12AU6	Min. 7 p.	o										
HK90	Eptodo	Min 7 p.	Europ.	Convert. frequenza	12BE6	Min. 7 p.	o										
HM04	Eptodo	Min. 7 p.	Europ.	Amplificat. potenza	6BE6	Min. 7 p.	o										
KT66	Pent. a fascio	Octal	Europ.	Amplificat. potenza	6L6G	Octal		o									
KTW63	Pentodo	Octal	Europ.	Amplificat. R F. - F.I.	6K7GT	Octal	o										

(1) Aggiungere una resistenza da 1 MΩ in serie al 2° anodo.

TIPO DA SOSTITUIRE				IMPIEGO	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO				VARIANTI DA EFFETTUARE								CON LA SOSTITUZIONE SI OTTIENE:
SIGLA	Descrizione	Zoccolo o Formato	Serie o Marca		SIGLA	Zoccolo o Formato	Esatta corrispond.	Sostituzione diretta	Tarat. circuito	Zoccolo	Collegamenti ai piedini	Accensione (tens. o corr.)	Tens. anodica	Tens. schermo	Polarizzazione griglia contr.	Carico anodico	
N77	Doppio diodo	Min. 7 p.	Europ.	Rivelatore	6AL5 EAA91	Min. 7 p.	o										
N727	Pent. a fascio	Min. 7 p.	Europ.	Amplificat. potenza	6AQ5	Min. 7 p.	o										
OM4	Doppio diodo Triodo	Octal	Europ.	Rivelat. - Amplificat.	6Q7GT	Octal	o										
OM6	Pentodo	Octal	Europ.	Amplificat. R.F.- F.I.	6K7GT	Octal						o					Identico risultato
U50	Doppio diodo	Octal	M.W.T.	Rettific. 2 semionde	5Y3GT/G	Octal	o										
U52 (1)	Doppio diodo	Octal	M.W.T.	Rettific. 2 semionde	5X4G	Octal	o										
U70	Doppio diodo	Octal	M.W.T.	Rettific. 2 semionde	6X5GT/G	Octal	o										
U74	Diodo	Octal	M.W.T.	Rettific. 1 semionda	35Z5GT	Octal		o									
U78	Doppio triodo	Min. 7 p.	M.W.T.	Rettific. 2 semionde	6X4	Min. 7 p.	o										
U147	Doppio diodo	Octal	Europ.	Rettific. 2 semionde	6X5GT/G	Octal	o										
VR105	Regolat. a gas	Octal	Amer.	Regolatore di tens.	OB2	Min. 7 p.				o	o						Risultato equivalente
VR150	Regolat. a gas	Octal	Amer.	Regolatore di tens.	OA2	Min. 7 p.				o	o						Risultato equivalente
W63	Pentodo	Octal	Europ.	Amplificat. R.F. - F.I.	6K7GT	Octal	o										
W147	Pentodo	Octal	Europ.	Amplificat. R.F. - F.I.	6K7GT	Octal	o										
WE21	Ottodo	7 p.	Telefunken	Convert. frequenza	6A8GT	Octal			o	o	o	o					Risultato equivalente
WE22 (2)	Triodo - Exodo	7 p.	Telefunken	Convert. frequenza	6AJ8,ECH81	Min. 9 p.			o	o	o	o					Risultato equivalente
WE30	Pentodo	4 p.	Telefunken	Amplificat. potenza	6V6GT/G	Octal				o	o	o					Magg. potenza d'uscita
WE31	Doppio diodo	5 p.	Telefunken	Rivelatore	6AL5/EAA91	Min. 7 p.				o	o	o			o		Risultato equivalente
WE32	Ottodo	P	Telefunken	Rivelatore	6A8GT	Octal			o	o	o	o					Risultato equivalente
WE33	Pentodo	P	Telefunken	Amplificat. R.F. - F.I.	6K7GT	Octal			o	o	o	o					Risultato equivalente
WE34	Pentodo	P	Telefunken	Amplificatore	6K7GT	Octal			o	o	o	o					Trascondutt. variabile

(1) Alcuni tubi U52 corrispondono al tipo 5U4G — (2) Collegare la griglia N. 3 dell'eptodo alla griglia del triodo.

TIPO DA SOSTITUIRE				IMPIEGO	TIPO NORMALE APPROVVIGIONAMENTO				VARIANTI DA EFFETTUARE								CON LA SOSTITUZIONE SI OTTIENE:
SIGLA	Descrizione	Zoccolo o Formato	Serie o Marca		SIGLA	Zoccolo o Formato	Esatta corrispond.	Sostituzione diretta	Tarat. circuito	Zoccolo	Collegamenti ai piedini	Accensione (tens. o corr.)	Tens. anodica	Tens. schermo	Polarizzazione griglia contr.	Carico anodico	
WE36	Doppio diodo	V	Telefunken	Rivelatore	6AL5/EAA91	Min. 7 p.				o	o	o					Risultato equivalente
WE37	Doppio diodo Triodo	P	Telefunken	Rivelat. - Aplificat.	6Q7GT	Octal				o	o	o					Risultato equivalente
WE38	Pentodo	P	Telefunken	Amplificat. potenza	6V6GTG	Octal				o	o	o			o		Risultato equivalente
WE40 (1)	Triodo - Exodo	P	Telefunken	Convert. frequenza	6AJ8/ECH81	Min. 9 p				o	o	o					Risultato equivalente
WE53	Doppio diodo	P	Telefunken	Rettific. 2 semionde	5Y3GT/G	Octal				o	o	o					Risultato equivalente
WE54	Doppio diodo	P	Telefunken	Rettific. 2 semionde	5Y3GT/G	Octal				o	o	o					Magg. corrente rettific.
X63	Eptodo	Octal	M.W.T.	Convert frequenza	6A8GT	Octal	o										
X77	Eptodo	Min. 7 p.	M.W.T.	Convert. frequenza	6BE6	Min. 7 p.	o										
X719	Triodo - Eptodo	Min. 9 p.	Europ.	Convert. frequenza	6AJ8/ECH81	Min. 9 p.	o										
Z63	Pentodo	Octal	Europ.	Amplificatore	6K7GT	Octal		o									Trascondutt. variabile

(1) Collegare la griglia N. 3 dell'eptodo alla griglia del triodo.

GENERALITÀ

Proprietà fondamentali

I termistori sono resistenze ad elevato coefficiente negativo di temperatura, è noto che il loro valore ohmico diminuisce molto rapidamente allorchè la temperatura aumenta. La legge della variazione della resistenza in funzione della temperatura, è espressa dalla formula:

$$R = Ro \cdot e^{B\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0}\right)}$$

Dove « e », è la base dei logaritmi neperiani, R_0 è il valore assunto dalla resistenza R misurata alla temperatura T_0 (temperatura assoluta); B è una costante il cui valore si esprime in °K.

Il coefficiente di temperatura, esprime la variazione di resistenza per °C ed è rappresentato da:

$$\alpha (\%) = \frac{dR}{dT} \cdot \frac{100}{R} = \frac{100\,B}{T_2}$$

Si definisce generalmente un termistore per la resistenza che esso presenta a 25°C. Alla stessa temperatura, il suo coefficiente di temperatura è:

$$\alpha_{25^\circ} = \frac{-100\,B}{298^2} \sim \frac{-B}{900}$$

Questi due valori R_{25° e α_{25°, definiscono perfettamente le caratteristiche termiche di un termistore e permettono di determinare il suo valore ohmico per le alte temperature.

Nella Tav. 1 è riportato un abaco che permette questa determinazione per i valori usuali di α_{25°.

È importante tenere conto, nelle diverse applicazioni, del coefficiente di temperatura in funzione della temperatura.

La fig. 1 presenta alcune curve di variazione di questo coefficiente.

In un termistore di dimensione date, si definisce:

1) **Intensità nominale**
quella per la quale il termistore immerso in aria calda a 25° C, raggiunge la massima temperatura ammissibile.

2) **Potenza nominale**
la potenza che dissipa il pezzo quando è percorso dall'intensità di corrente nominale.

Con un attivo raffreddamento, si può impedire al termistore di oltrepassare detta temperatura, permettendo così d'aumentare notevolmente la potenza dissipata.

Comportamento del termistore nei circuiti elettrici

Le considerazioni sopra dette valgono per circuiti alimentati in corrente continua che in corrente alternata, si dovrà, in que-

st'ultimo caso, considerare la tensione e l'intensità espresse in valore efficace.

Osservando le curve riportate in fig. 2, si nota che, aumentando l'intensità di corrente che percorre un transistor immerso in un ambiente mantenuto a una temperatura costante, la tensione ai suoi capi è, fino ad un certo valore di I, proporzionale alla intensità, tanto che l'effetto Joule risulta trascurabile.

La prima parte della caratteristica di V è dunque rettilinea.

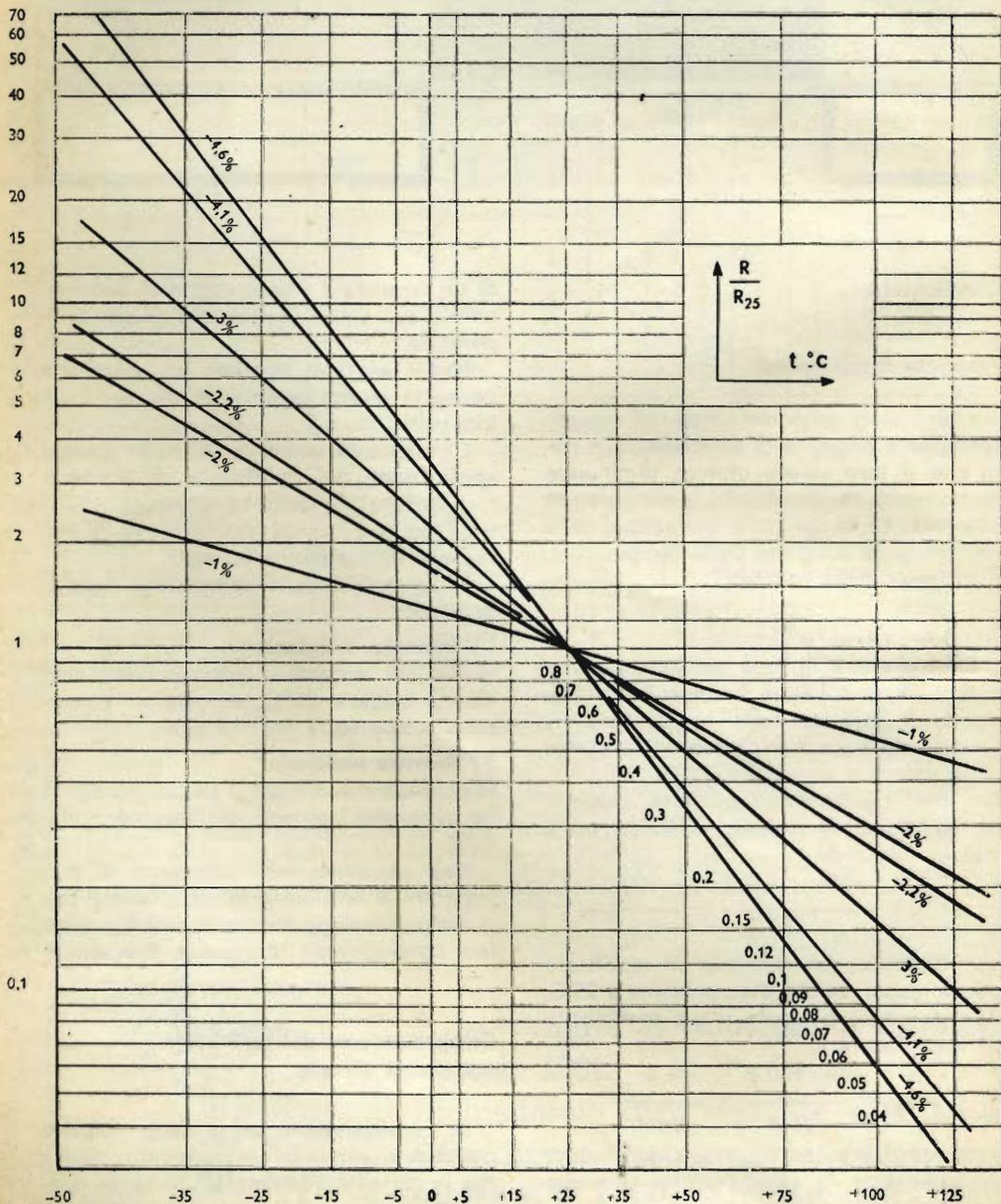
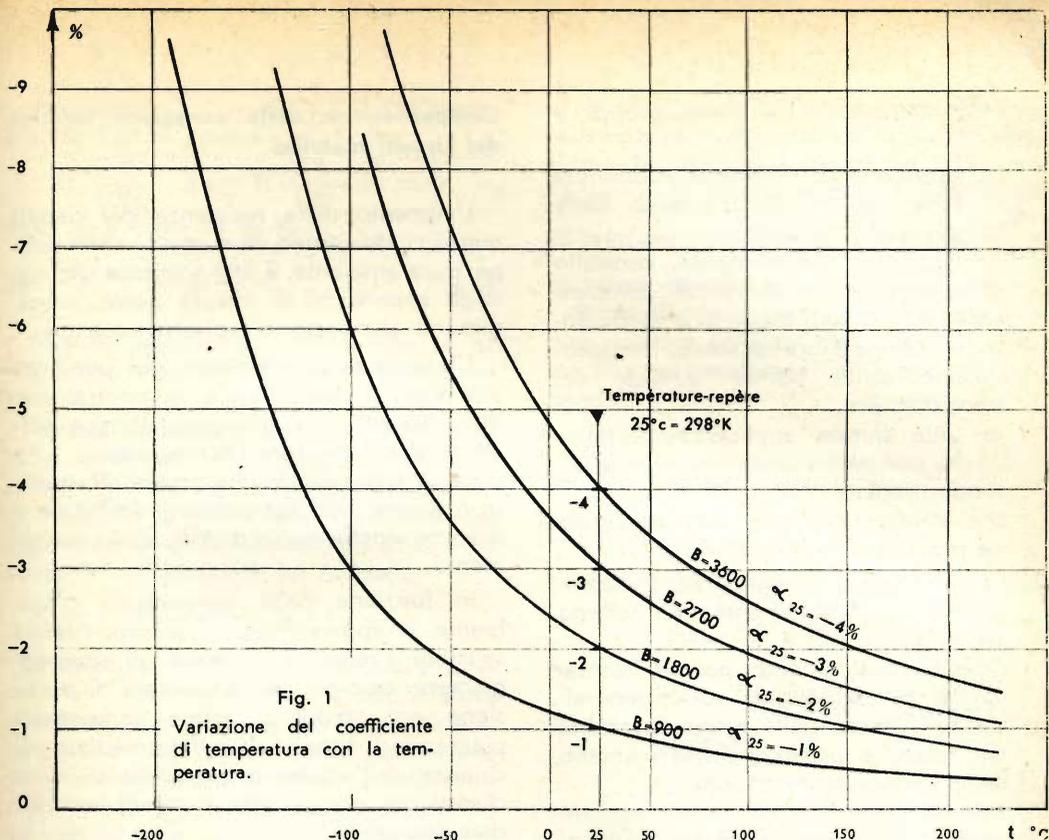



Fig. 1
Variazione del coefficiente di temperatura con la temperatura.

Dopo un certo valore di I, il termistore comincia a scaldarsi, il suo valore ohmico si abbassa, non esiste più proporzionalità tra tensione ed intensità; quella che cresce più rapidamente è la tensione.

Aumentando ancora la corrente, la forma della curva dipende dal valore del coefficiente di temperatura α e precisamente:

1) Se il coefficiente α è debole, la presenza della curva diminuisce lentamente col crescere dell'intensità (curva a).
2) Se il coefficiente α è dell'ordine del 2%, ogni aumento dell'intensità comporta un riscaldamento tale, che la tensione ai capi del termistore si mantiene pressochè costante (curva b).
3) Se il coefficiente α ha un valore elevato ogni aumento di corrente comporta un abbassamento di tensione ai capi del termistore (curva c).

È evidente che la curva di tensione ai capi di un termistore dipende dalle condizioni di raffreddamento, dalla forma del pezzo, dalle sue connessioni, dalla temperatura dell'ambiente circostante e dalla sua natura.

In regime instantaneo, un termistore è una resistenza pura.

La fig. 3 mostra in quale misura la temperatura dell'aria ambientale, influisce sulla curva V, si nota subito che una variazione di temperatura di qualche grado, non comporta grandi variazioni di tensione.

Numerosissime sono le applicazioni dei transistori, essi si identificano però, a seconda del modo con cui interviene il fat-

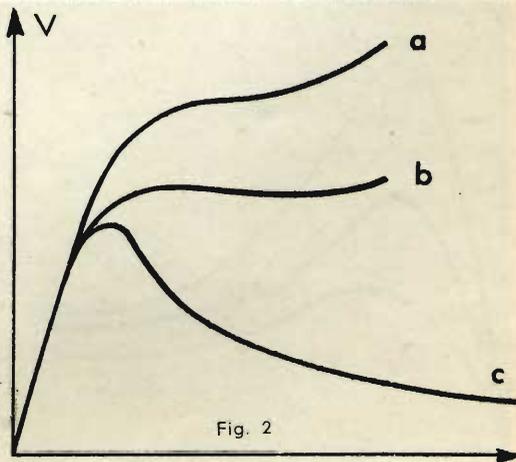



Fig. 2

tore temperatura, in tre grandi gruppi, e cioè:

1) La variazione di resistenza è ottenuta in funzione del cambiamento della temperatura ambientale:
Applicazione: Termometria, controllo della temperatura, termostati, compensazione di circuiti metallici a coefficiente di temperatura positiva, compensazione della deriva termica dei transistor, ecc.
In tutte queste applicazioni l'effetto Joule, non altera la misura perchè essendo limitata l'intensità di corrente che attraversa il termistore essa non ne provoca il riscaldamento.

2) La variazione di resistenza è conseguente a riscaldamento per effetto Joule.
Questo riscaldamento non è istantaneo e le applicazioni sono generalmente: ritardo nella magnetizzazione dei relais, e protezione dei filamenti delle valvole sovratensioni.
Esso da anche la possibilità di regolare una tensione, semprechè le variazioni della tensione d'alimentazione non siano troppo rapide.

3) La variazione di resistenza è conseguente alla variazione della temperatura del termistore dipendente da una variazione della dissipazione termica nelle vicinanze dell'ambiente.
Ciò da la possibilità di misura del vuoto della pressione, del grado igrometrico ecc...

Fig. 3

Compensazione della variazione termica dei circuiti metallici

L'aumento della resistenza dei circuiti metallici, dovuto ad un aumento della temperatura ambiente, è una sorgente d'errori negli apparecchi di misura aventi avvolgimenti alimentati a tensione costante.

L'inserzione di termistori nei quali un aumento di temperatura comporta una diminuzione della resistenza ohmica permette di compensare l'errore stesso.

La compensazione può essere effettuata in funzione della temperatura ambiente o del riscaldamento proprio dell'avvolgimento.

In funzione della temperatura d'ambiente, le apparecchiature quadro, i relais sensibili, i relais di sicurezza, gli equipaggiamenti tropicali, gli apparecchi di precisione ecc., possono essere compensati piazzando il termistore nell'immediata vicinanza dell'apparecchio (saldatura sullo chassis metallico, sulle alette di raffreddamento ecc.).

In funzione del riscaldamento proprio dell'avvolgimento, ed in questo caso il termistore deve essere montato a diretto contatto dell'avvolgimento o, meglio ancora, annegato in esso.

È il caso delle bobine di concentrazione o deflessione dei tubi R.C. (oscilloscopi, televisione), gli avvolgimenti induttori di generatori di corrente ecc.

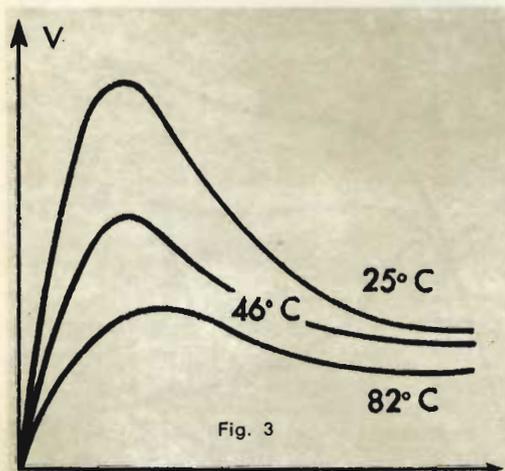
Criteri di scelta dei termistori in applicazioni pratiche.

Consideriamo un avvolgimento di rame la cui resistenza alla temperatura t sia Rt in serie ad esso mettiamo un termistore che alla stessa temperatura t presenti una resistenza rt, la condizione di stabilizzazione intorno a detta temperatura è espressa da:

$$Rt + rt = Rt + \Delta Rt + rt + \Delta rt \qquad (1)$$

poichè: $$Rt + \Delta Rt = Rt \left(1 + \frac{4 \alpha t}{100}\right) \qquad (2)$$

e $$rt + \Delta rt = rt \left(1 + \alpha t \cdot \frac{\Delta t}{100}\right) \qquad (3)$$

dove αt è il valore del coefficiente di temperatura del termistore alla temperatura t.

Riportando i valori (2) e (3) nell'uguaglianza (1) si ottiene che:

$$Rt \frac{4}{1000} \Delta t + rt \frac{\Delta t}{100} \alpha t = O$$

dove αt è espresso in %.

$$\text{Sia} \quad \frac{Rt}{rt} + 2{,}5\, \alpha t = O \qquad (4)$$

Questa uguaglianza mostra che se αt è grande, rt può essere piccola in rapporto a Rt.

Questa soluzione è interessante in quanto ci dice che, per ottenere una buona compensazione, non è necessario apportare modifiche al valore della impedenza del circuito contenente R, infatti un αt di — 4 consentirà di scegliere un rapporto

$$rt = \frac{Rt}{10}$$

Disgraziatamente, non è possibile ottenere un coefficiente 4 alla temperatura usuale se non ricorrendo a resistività elevate conducenti a valori di rt dell'ordine di qualche migliaio di Ohm; questa semplice soluzione non è quindi applicabile se non quando la resistenza dell'avvolgimento di rame è superiore ad alcune decine di migliaia di ohm.

Nei casi pratici di avvolgimento la cui resistenza è compresa tra qualche ohm e qualche centinaio di ohm, si deve utilizzare un termistore avente il coefficiente di temperatura basso ed il rapporto $\frac{Rt}{rt}$ di valore minimo.

Riprendendo in esame l'espressione (4) può risultare comodo riportare tutti i valori alla temperatura di 25°C, pertanto ponendo:

$$K_1 = \frac{rt}{r_{25°}} \quad e \quad K_2 = \frac{Rt}{R_{25°}}$$

e supposto $\alpha_{25°} = -2$

l'equazione (4) diventa:

$$\frac{K_2 \cdot R_{25°}}{K_1 \cdot r_{25°}} + 2{,}5\, \alpha t = O$$

da cui:

$$\frac{R_{25°}}{r_{25°}} = -\frac{K_1}{K_2} \cdot 2{,}5 \alpha t \qquad (5)$$

I valori dei coefficienti K_1 e K_2 nonchè quelli di αt, sono riportati nella Tav. II.

TAV. II

Temperature °C	$K_1 = \frac{r_t}{r_{25}}$	$-\frac{\alpha}{t}$	$K_2 = \frac{R_t}{R_{25}}$
— 35	4,7	3,15	0,76
— 25	3,5	2,89	0,80
— 15	2,7	2,67	0,84
— 5	2,05	2,48	0,88
5	1,58	2,30	0,92
15	1,25	2,14	0,96
25	1,00	2,00	1,00
35	0,85	1,88	1,04
45	0,73	1,76	1,08
55	0,62	1,65	1,12
65	0,53	1,56	1,16
75	0,45	1,47	1,20

Esempio di calcolo

Sia da stabilizzare un circuito comprendente un avvolgimento in filo di rame la cui resistenza a 25°C sia:

$$R_{25°} = 100\,\Omega$$

seguendo la zona di massima stabilità dalla Tav. II si ricava che, $t = +5°C$

$k_1 = 1{,}58$; $k_2 = 0{,}92$; $\alpha t = 2{,}30$

sostituendo questi valori nella (5) si ottiene:

$$\frac{100}{r_{25°}} = \frac{1{,}58}{0{,}92} \cdot 2{,}5 \cdot 2{,}30 = \frac{9{,}08}{0{,}92} = \sim 10$$

da cui si ricava:

$$\frac{100}{r_{25°}} = 10 \quad ; \quad r_{25°} = \frac{100}{10} = 10\,\Omega$$

Analogamente si otterrà:

per $t = +25°C$

$$\frac{100}{r'_{25°}} = \frac{1}{1} \cdot 2{,}5 \cdot 2 = 5 \quad ;$$

$$r'_{25°} = 20\,\Omega$$

per $t = +45°C$

$$\frac{100}{r''_{25°}} = \frac{0{,}73}{1{,}08} \cdot 2{,}5 \cdot 1{,}76 = \sim 3$$

$$r''_{25°} = 33\,\Omega$$

Il diagramma di fig. 4, realizza graficamente questo conteggio per un circuito formato da un avvolgimento di rame in serie con un termistore, e per i differenti valori di « T_h ».

Osservandolo si deduce che è sempre possibile ottenere una stabilizzazione a qualunque % in intervalli compresi entro i 40°C.

Per avere una miglior stabilizzazione, o un più vasto campo di stabilizzazione, si dovranno utilizzare sistemi di termistori e resistenze fisse in parallelo, da calcolare caso per caso utilizzando il diagramma di Tav. 1.

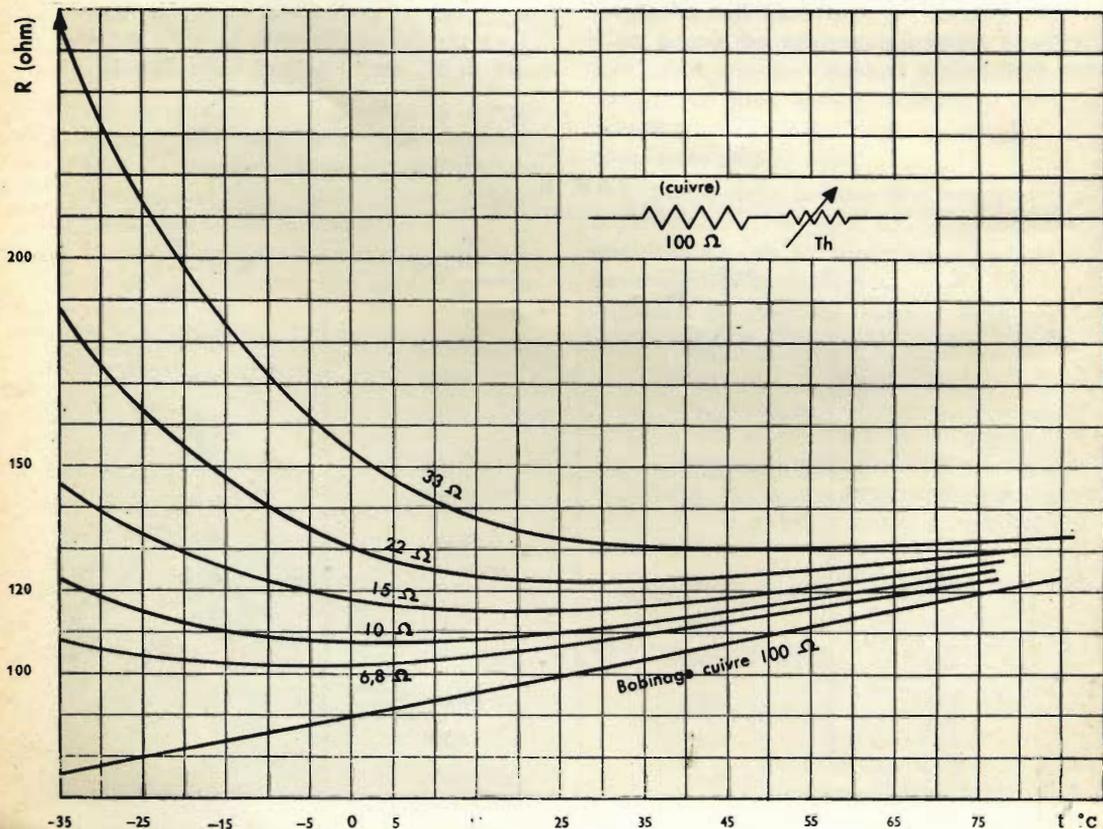



Fig. 4

Compensazione della deriva termica dei transistor

La tensione di « cut-off » dei transistor, varia in ragione inversa alla temperatura, questo fenomeno è generale e la variazione è di:

— 2,5 mV/°C per il germanio
— 4 mV/°C per il silicio

Questa deriva termica del « cut-off » è particolarmente molesta nel caso di amplificatori B.F. push-pull funzionanti in classe B.

In effetti, un abbassamento di temperatura ambiente, fa funzionare il push-pull in classe C, da cui una notevole distorsione, un aumento di temperatura ambiente ne provoca il funzionamento in classe AB o A col rischio di deteriorare i transistor per saturazione.

Supponiamo, di disporre di una catena potenziometrica capace di fornire 5 mA (per esempio resistenza di circa 1800 Ω con tensione di alimentazione di 9 V) in questa catena si potrà ottenere una variazione di 2,5 mV variando di 0,5 la resistenza.

Se la catena potenziometrica fosse stata prevista per erogare 2 mA. (R=4.700 Ω) per ottenere una variazione di 4 mV, il termistore da utilizzare avrebbe dovuto avere, a 25°C, un valore di 100 Ω.

Lo schema elettrico del montaggio da utilizzare è rappresentato in fig. 5, dove R è la resistenza potenziometrica, Th il termistore.

È desiderabile, per questa applicazione, di montare il termistore in modo che esso si trovi ad una temperatura la più prossima possibile a quella del transistor (protezione contro la saturazione).

È consigliabile quindi saldare una delle facce del termistore sulla custodia esterna del transistor di potenza, ovvero vicinissimo sul telaio. Questo è possibile, poichè uno dei terminali del termistore, è generalmente saldato a massa.

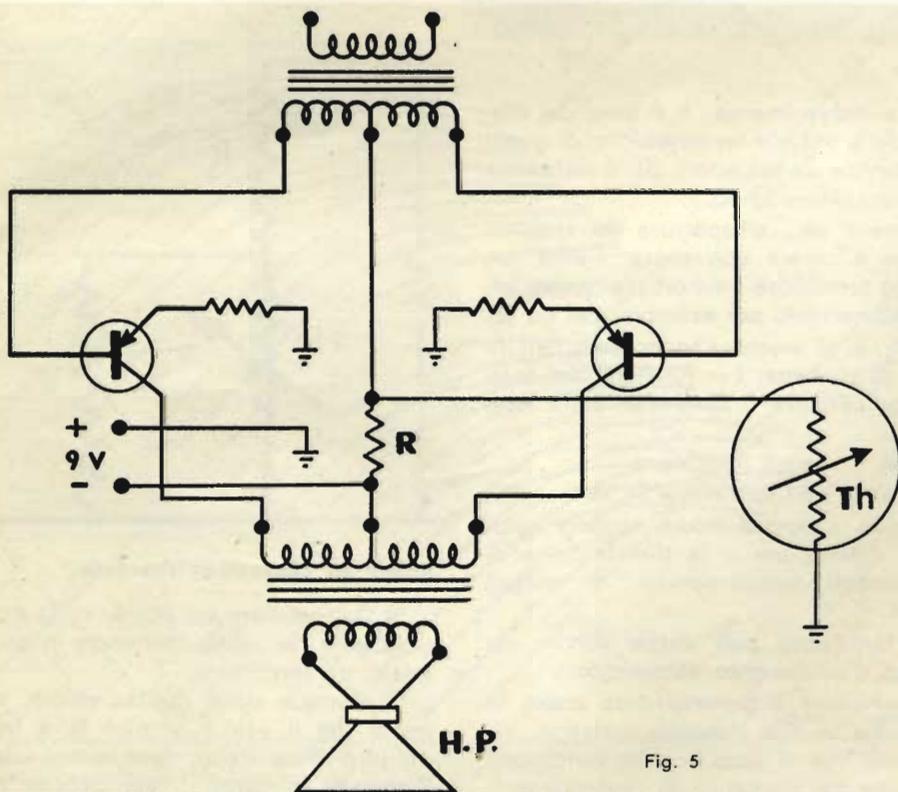
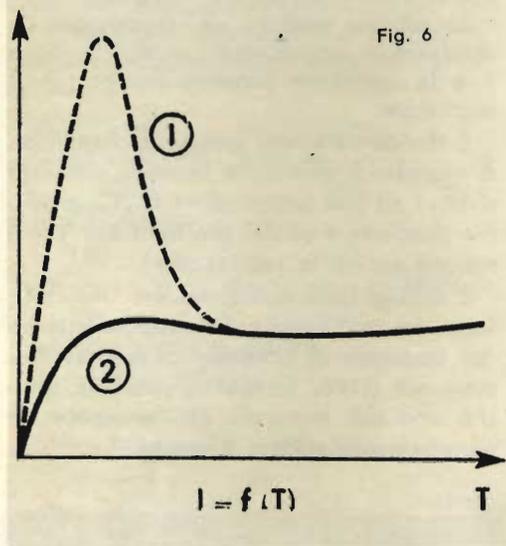



Fig. 5

Protezione contro gli aumenti di corrente

Si può utilizzare l'inerzia dei termistori al riscaldamento per effetto Joule; alcuni circuiti presentano una piccola resistenza ohmica quando si applica la tensione, poi, in condizione di regime normale, questa

si eleva notevolmente. È il caso dei filamenti delle valvole termojoniche, di quelli delle valvole da proiettori, delle resistenze per il riscaldamento ecc.

In questi casi, all'apertura del circuito, si viene a creare una sovracorrente, un apposito termistore ammortizza questo effetto, riducendolo per esempio, del 60 %.

La fig. 6, ci mostra l'andamento dell'intensità di corrente, (in funzione del tempo) che percorre il filamento della lampadina.

Curva 1: senza termistore.

Curva 2: con termistore in serie.

È facile, a questo modo, rendere automatica l'inserzione o la disinserzione di avvolgimenti supplementari, di motori elettrici.

Un termistore può anche servire da reostato d'avviamento automatico.

Il termistore è generalmente scelto in modo che la sua intensità massima, sia l'intensità che si stabilisce in condizione di regime sull'elemento da proteggere.

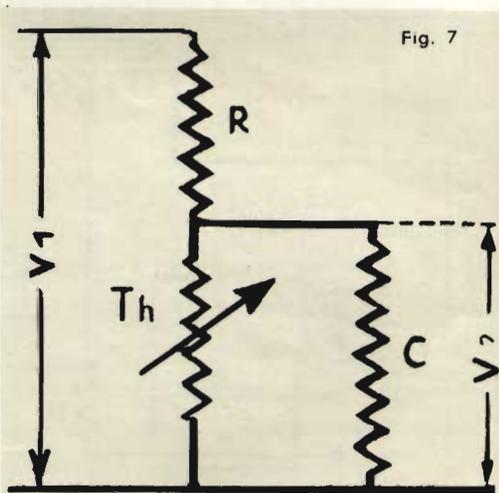
Regolazione della tensione

Le curve della tensione-corrente di fig. 8 ci fanno rilevare che la tensione d'equilibrio, ai capi del termistore, resta quasi costante entro due limiti di corrente, questi limiti essendo nel rapporto 1-5.

La regolazione mediante termistori, causa la loro inerzia termica, è soprattutto efficace, allorchè si hanno variazioni lente (variazioni di tensione di batterie, pile di deriva d'amplificatori).

Per variazioni rapide, la regolazione avviene con un ritardo compreso tra qualche secondo e qualche minuto.

I montaggi utilizzati sono identici a quelli adottati per i regolatori per lampada al neon.

Nella fig. 7, R è la resistenza di carico, Th il termistore e C il carico. Il termistore è scelto in modo che la tensione di V_2 corrisponda a un valore di poco differente da quella più alta della sua caratteristica. Si calcolerà R in funzione di V_1 e di V_2 e della corrente assorbita dal termistore.

Relais ad eccitazione ritardata

Si può ottenere un ritardo nella magnetizzazione del relais mettendo in serie al relais, un termistore.

Qualunque sia il ritardo voluto, è evidente che il valore ohmico R, a freddo, del termistore scelto, deve essere tale che l'intensità di corrente nel circuito termi-

store-avvolgimento, all'istante della chiusura, sia inferiore a quello della corrente di magnetizzazione I_e del relais.

In altri termini, nel caso di relais a corrente continua, R deve soddisfare alla condizione:

$$R > \frac{U - r\,I_e}{I_e}$$

dove: I_e = corrente di magnetizzazione
U = tensione ai capi del circuito avvolgimento + termistore
r = resistenza dell'avvolgimento

In un termistore scelto in modo da soddisfare a questa condizione si deve anche verificare che:

1) L'intensità I, che si stabilisce nel circuito una volta raggiunto il regime di funzionamento, assicuri la magnetizzazione del relais; in altri termini, il valore di I dovrà soddisfare la condizione:

$$u = R \times I = U - rI$$

dove u = tensione ai capi del termistore e $I > I_e$.

Relais a corrente alternata

Allorchè un relais a corrente alternata si magnetizza, la riluttanza del suo circuito magnetico diminuisce; di conseguenza la sua impedenza aumenta e la corrente da esso assorbita diminuisce.

Con queste brevi note abbiamo voluto richiamare l'attenzione del Cortese Lettore su questo singolare tipo di resistenza. il cui comportamento è esattamente l'opposto di quello delle resistenze elettriche convenzionali.

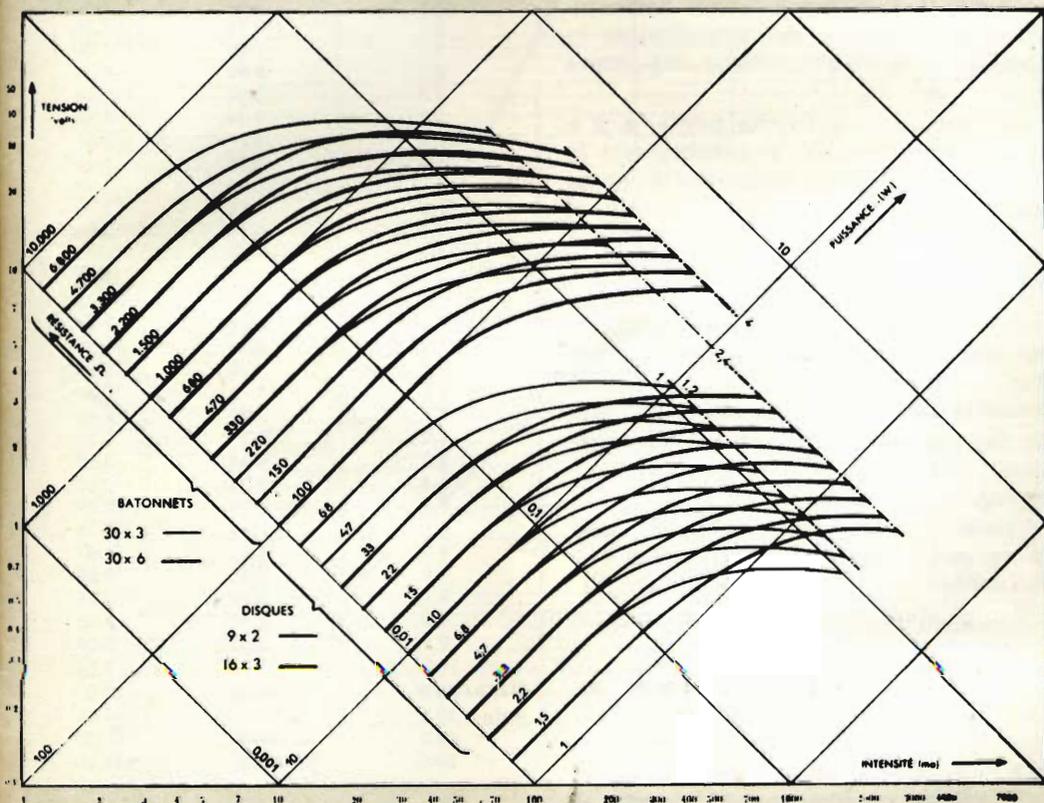



Fig. 8

COSA È IL DECIBEL?

Da alcuni anni, consultando libri, riviste e cataloghi che trattano di elettronica, troviamo sempre più frequentemente citata l'unità di misura dB, cioè il decibel.

Cosa è il dB, come e perchè si è giunti a questa unità di misura?

Nelle brevi note che seguono cercheremo di rispondere a queste domande e di dare un'idea chiara del dB.

Si è osservato che la sensibilità dell'orecchio umano non è lineare, vale a dire che le variazioni di potenza sonora percepite dall'orecchio, non sono valutate nello stesso rapporto che hanno in realtà.

Per rendersene conto, basta applicare all'ingresso di un amplificatore A.F. che possa erogare 10-15 watt, un segnale proveniente da un oscillatore A.F. (per esempio a 400 Hz); si regoli l'uscita dell'oscillatore, ed il volume dell'amplificatore in modo di avere all'altoparlante una potenza di 1 watt.

Aumentando ora l'uscita prima, a 2 e poi a 4 watt, nessuno all'ascolto, avrà la sensazione che la potenza sia divenuta doppia e quindi quadrupla; si noterà, al più, che il suono prodotto dall'altoparlante è un po' più forte di quando l'uscita era di 1 watt.

Volendo avere la sensazione acustica di una potenza doppia, bisognerà decuplicare l'uscita portandola a 10 watt, e questo, perchè la sensibilità dell'orecchio decresce con l'aumentare della potenza di uscita secondo una legge ad andamento logaritmico.

L'unità di misura corrispondente a questo rapporto logaritmico di potenze è il dB (decibel).

Esso è infatti definito dall'equazione:

$$dB = 10\left(\log_{10} \frac{P_g}{P_p}\right)$$

dove P_g rappresenta la potenza più grande e P_p la potenza più piccola.

In pratica non sempre si ricorre all'equazione sopra riportata, per semplicità si preferisce impiegare abbachi come quello riportato alla pagina seguente o, più semplicemente ancora servirsi della tabella a fianco.

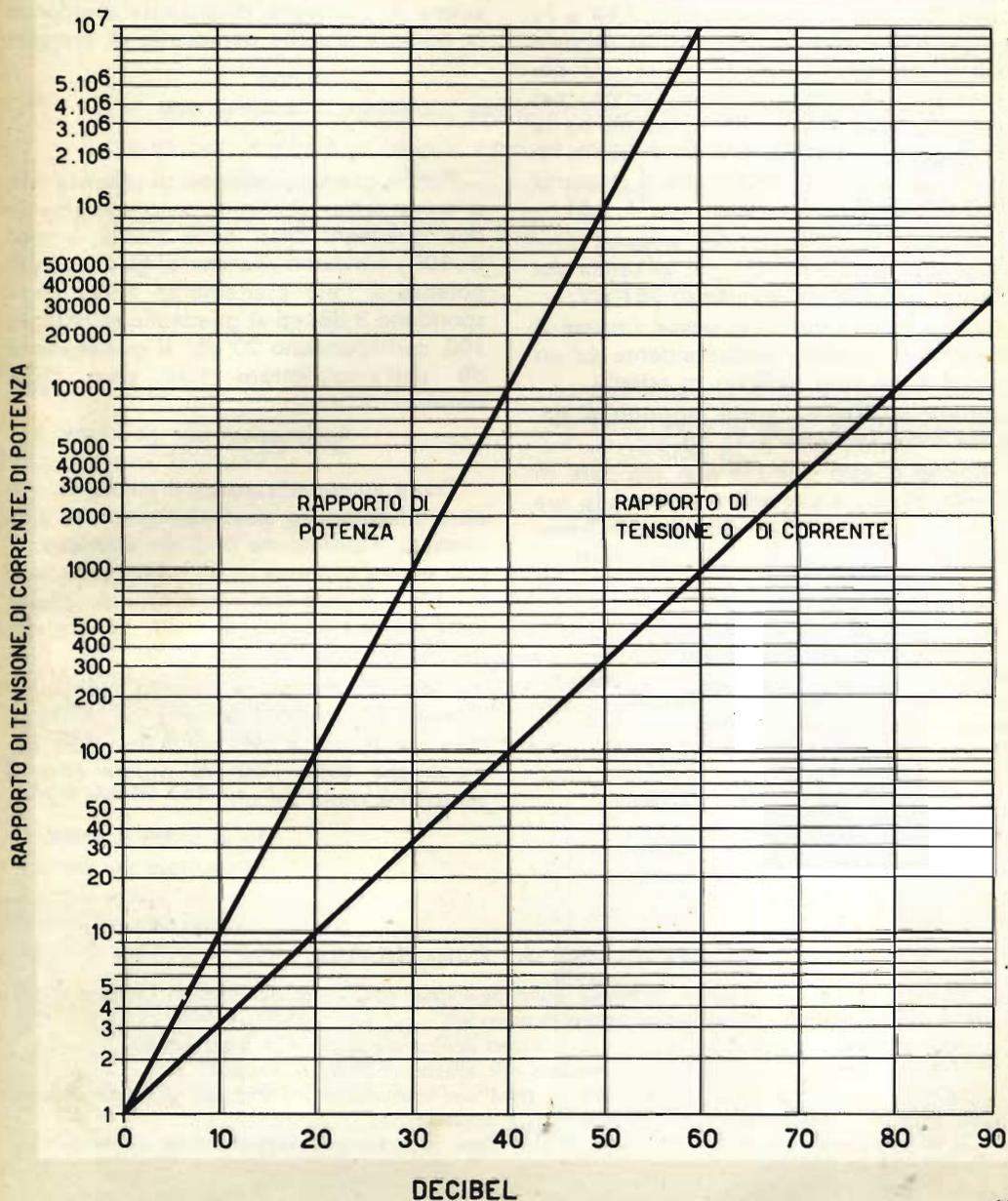
Tabella dei decibel

Decibel	Rapporto di potenza	Rapporto di tensione (*)
1.0	1.26	1.12
1.2	1.32	1.15
1.4	1.38	1.17
1.6	1.44	1.20
1.8	1.51	1.23
2.0	1.58	1.26
2.2	1.66	1.29
2.4	1.74	1.32
2.6	1.82	1.35
2.8	1.91	1.38
3.0	1.99	1.41
3.2	2.09	1.44
3.4	2.19	1.48
3.6	2.29	1.51
3.8	2.40	1.55
4.0	2.51	1.58
4.2	2.63	1.62
4.4	2.75	1.66
4.6	2.88	1.70
4.8	3.02	1.74
5.0	3.16	1.78
5.2	3.31	1.82
5.4	3.47	1.86
5.6	3.63	1.91
5.8	3.80	1.95
6.0	3.98	1.99
6.2	4.17	2.04
6.4	4.36	2.09
6.6	4.57	2.14
6.8	4.79	2.19
7.0	5.01	2.24
7.2	5.25	2.34
7.4	5.50	2.29
7.6	5.75	2.40
7.8	6.03	2.46
8.0	6.31	2.51
8.2	6.61	2.57
8.4	6.92	2.63
8.6	7.24	2.69
8.8	7.59	2.75
9.0	7.94	2.81
9.2	8.32	2.88
9.4	8.71	2.95
9.6	9.12	3.02
9.8	9.55	3.09
10.0	10.00	3.16
20.0	100.00	10.00
30.0	1.000.00	31.60
40.0	10.000.00	100.00
50.0	100.000.00	316.00

(*) da impiegare solo quando le impedenze di entrata e di uscita sono identiche.

Per rapporti di potenza tra 1000 e 10000 si divida il rapporto per 10, e aggiungere 10 dB al valore in dB ricavato dal grafico.

Per rapporti di potenza tra 1000 e 10000 si divida il rapporto per 10, e aggiungere 10 dB al valore in dB ricavato dal grafico.

GRAFICO DI EQUIVALENZA TRA RAPPORTI DI POTENZA TENSIONE (CORRENTE) E DECIBEL.

Il dB non viene usato solo per misure di potenza sonora, ma anche per esprimere i guadagni di antenna TV e FM, booster, tuner, amplificatori di F.I., amplificatori A.F., oppure perdite di linee di trasmissione, attenuatori, reti passive, ecc.

Per una maggior comprensione riportiamo qualche esempio pratico.

Supponiamo che un booster, o preamplificatore d'antenna, abbia un guadagno di 9 dB.

Nella tabella troviamo che il corrispondente guadagno in potenza è di 7,94 a 1; ciò vuol dire che, applicando un segnale uno in entrata, si avrà in uscita una potenza di 7,94 volte quella di entrata; nel caso poi del booster, che, di solito, ha la impedenza di entrata uguale a quella di uscita, possiamo anche trovare il rapporto di tensione che, in questo caso, è 2,81.

Ciò significa che, se dall'antenna proviene un segnale di 100 μV, all'uscita del booster avremo un segnale di 281 μV.

Vediamo ora come si possa trovare il rapporto di potenza corrispondente ad un valore di dB non indicato in tabella.

Si voglia determinare il rapporto di potenza corrispondente a 15 dB.

Poichè questo numero non compare in tabella, si dovrà procedere prima alla sua scomposizione in due altri numeri compresi in tabella il cui totale sia uguale a 15.

Per esempio:

$$15 = 9 + 6$$

Ciò fatto, si cerchi il rapporto di potenza corrispondente, si avrà:

per 9 dB	7,94
per 6 dB	3,98

si moltiplichino tra loro i due rapporti

$$7{,}94 \cdot 3{,}98 = 31{,}6$$

Il valore di 15 dB corrisponderà al rapporto di potenza di 31,6.

Dalla tabella possiamo anche ricavare il valore in dB noto che sia il guadagno in potenza.

Supponiamo di avere un amplificatore alla cui entrata venga applicata la potenza di 10 mW e che all'uscita dia 2.000 mW; per trovare il guadagno in dB, si trovi prima il guadagno di potenza dividendo la potenza d'uscita per quella di entrata:

$$\frac{2.000}{10} = 200$$

Poichè questo guadagno di potenza non si trova nella tabella, lo scomponiamo in due guadagni citati nella stessa, e cioè 2 . 100; troviamo ora che al guadagno di potenza 2 (più esattamente 1,99) corrispondono 3 dB, ed al guadagno di potenza 100, corrispondono 20 dB; il guadagno in dB dell'amplificatore sarà dato dalla somma:

$$3 + 20 = 23 \text{ dB}$$

Come accennato, anche il valore di una perdita, come ad esempio quella di una linea di trasmissione o di un attenuatore, può essere espressa in dB; il concetto non cambia e si può esprimere dicendo che la linea ha una perdita di x dB, oppure che ha un guadagno di — x dB.

Dopo quanto sopra esposto, pensiamo di aver dato un'idea abbastanza chiara di cosa sia il dB, e dell'utilità del suo impiego che evita l'uso di grosse cifre e semplifica molti calcoli.

dott. C. Chiesa

Costituzione del Foro Atomico

PARIGI — Le « Associazioni Nazionali Atomiche » delle sei nazioni del Mercato Comune e della Svizzera hanno costituito un « Foro Atomico Europeo ».

Esso faciliterà lo scambio di idee per lo sviluppo dell'energia nucleare a scopi pacifici.

Il Foro radunerà 350 grandi ditte interessate alle attività dell'energia atomica.

La nuova organizzazione — « Foratom » — terrà una convenzione a Parigi nel 1962 per discutere le realizzazioni ottenute nello sviluppo dell'energia nucleare.

Si afferma che non è esclusa l'adesione di altri Paesi come Gran Bretagna, Austria e Danimarca.

QUIZ TECNICI

Una pagina interessante, particolarmente indicata come esercizio rapido per misurare le proprie capacità mnemoniche. Il lettore, infatti, dovrà scegliere, fra le quattro soluzioni che seguono ciascuna domanda, quella giusta. Verificherà poi, a pagina 64, se la soluzione prescelta è veramente l'esatta.

Flutter:

1) Registrazione magnetica?
2) Piroscafo fluviale?
4) Vibrazione elettrica?
4) Apparecchio per la misura delle radiazioni?

Radiante:

1) Trasmissione d'onda nello spazio?
2) Misura di flusso?
3) Ancoraggio a massa?
4) Trasmettitore dilettante?

Chi è Daniel Cell:

Lo scopritore di un:
1) Motore elettrico?
2) Pila elettrica?
3) Relay a tempo?
4) Apparecchio di rifrazione?

Misuratore d'uscita

È un apparecchio misuratore:
1) Delle persone che occupano un reparto?
2) Della potenza finale?
3) Dell'intensità di un magnete?
4) Della velocità degli elettroni all'uscita di un tubo R.C.?

Geiger

La sua principale invenzione fu:
1) Un trasmettitore?
2) Un sincrotrone?
3) Un contatore di radiazione?
4) Un ricevitore?

Termistore

È un:
1) Apparecchio radiofonico?
2) Resistenza variabile?
3) Misuratore della temperatura?
4) Radiofono?

Morse:

1) Scopritore di un apparecchio trasmettitore di segnali elettrici?
2) Tasto per la telegrafia?
3) Le onde Herziane?
4) Gli infrarossi?

PRINCIPI DI FISICA ELETTRONICA

PREFAZIONE

Iniziamo con questo numero la pubblicazione di una lunga serie di articoli che può essere considerata una guida breve per tutti coloro che si accingono allo studio delle immagini relative alla serie intitolata

« GENERALITA' SUI TUBI ELETTRONICI »

Questa serie fa parte della raccolta « Principi fisici fondamentali dell'elettronica » edita dalla Soc. Philips, ed il cui scopo è quello di agevolare l'insegnamento di tale disciplina.

CONTROLLATE QUI le vostre risposte ai Quiz tecnici di pagina 63

Flutter :

Vibrazione elettrica, o anche, distorsione di suono. Si incontra specialmente in tema di registrazione.

Radiante :

Colui che per diletto, si dedica a comunicazioni radio-telegrafiche intercontinentali su onde corte.

Daniel Cell :

Scoprì la pila avente come elettrodi rame e zinco.

Misuratore d'uscita :

È uno strumento che indica il livello della tensione d'uscita di un apparecchio radio.

Generalmente si tratta di un voltmetro per la misura di tensioni alternate.

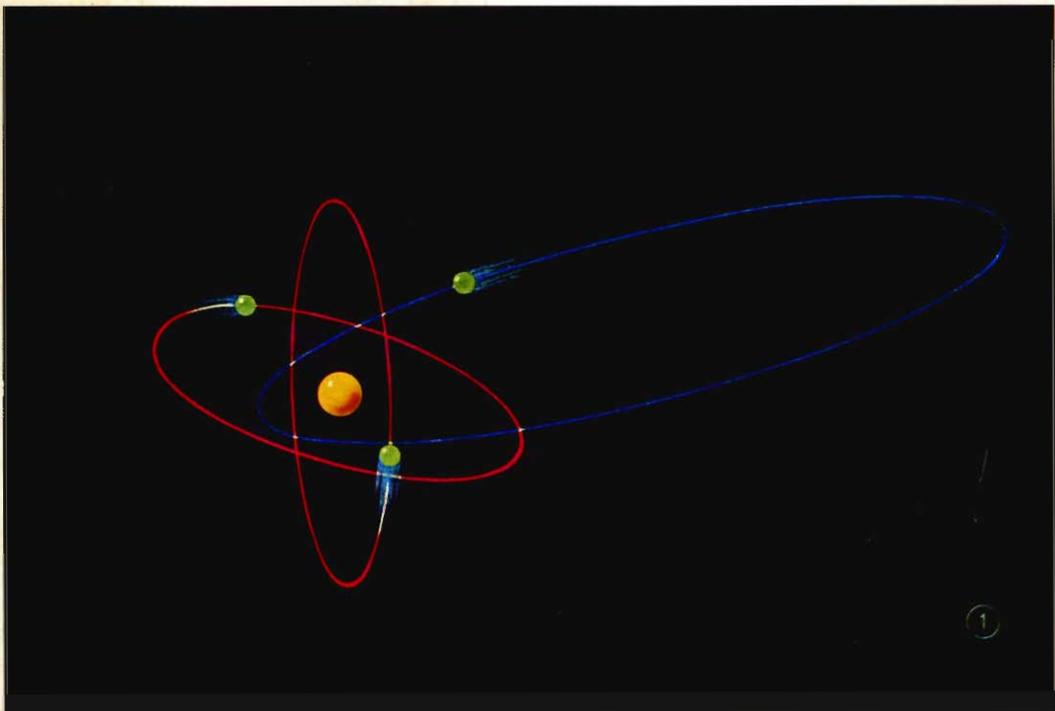
Geiger :

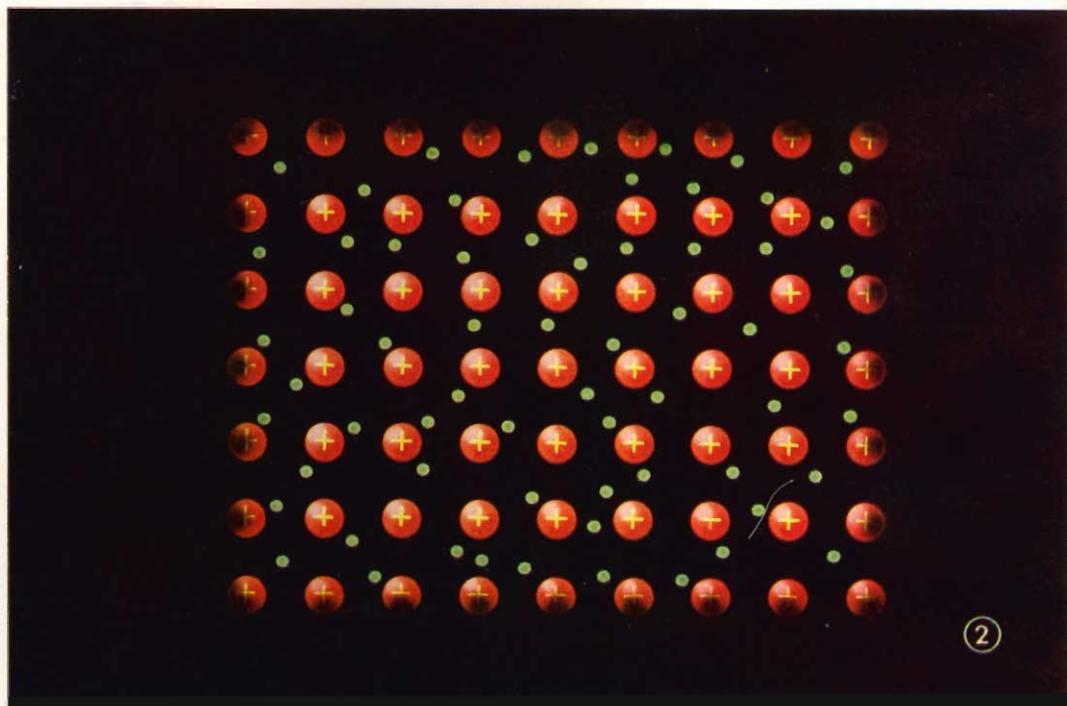
Un rivelatore (contatore) di radiazioni. Costituito da un cilindro metallico chiuso avente nell'interno, un filo metallico immerso in un gas. I raggi radio-attivi ionizzando più o meno il gas, danno luogo a scariche secondarie.

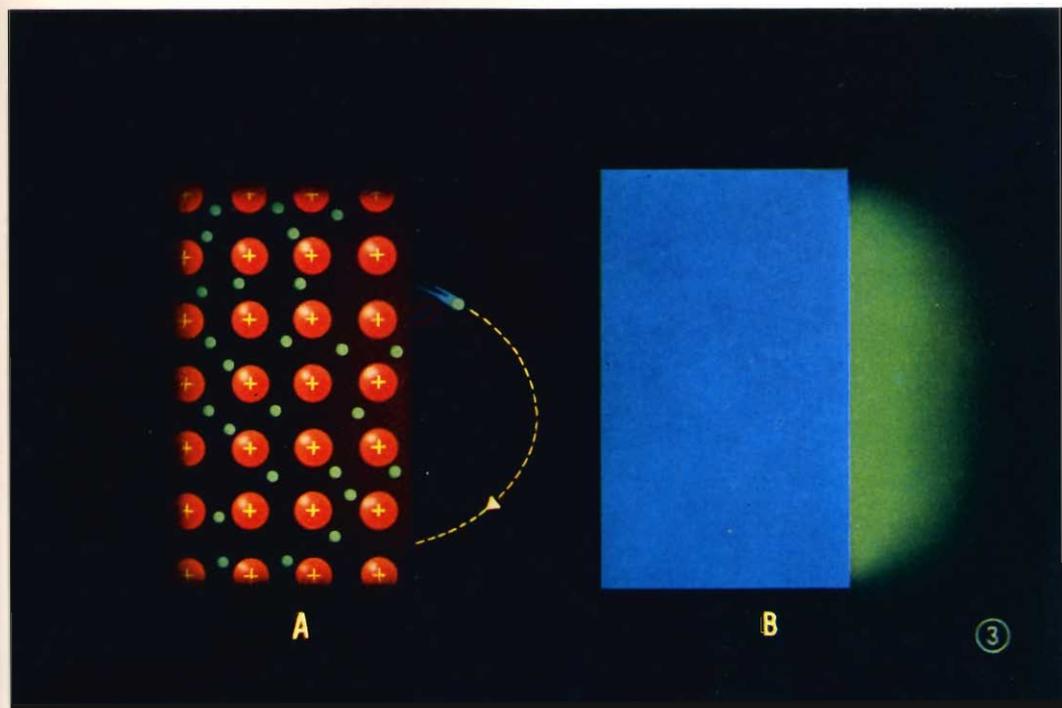
Termistore

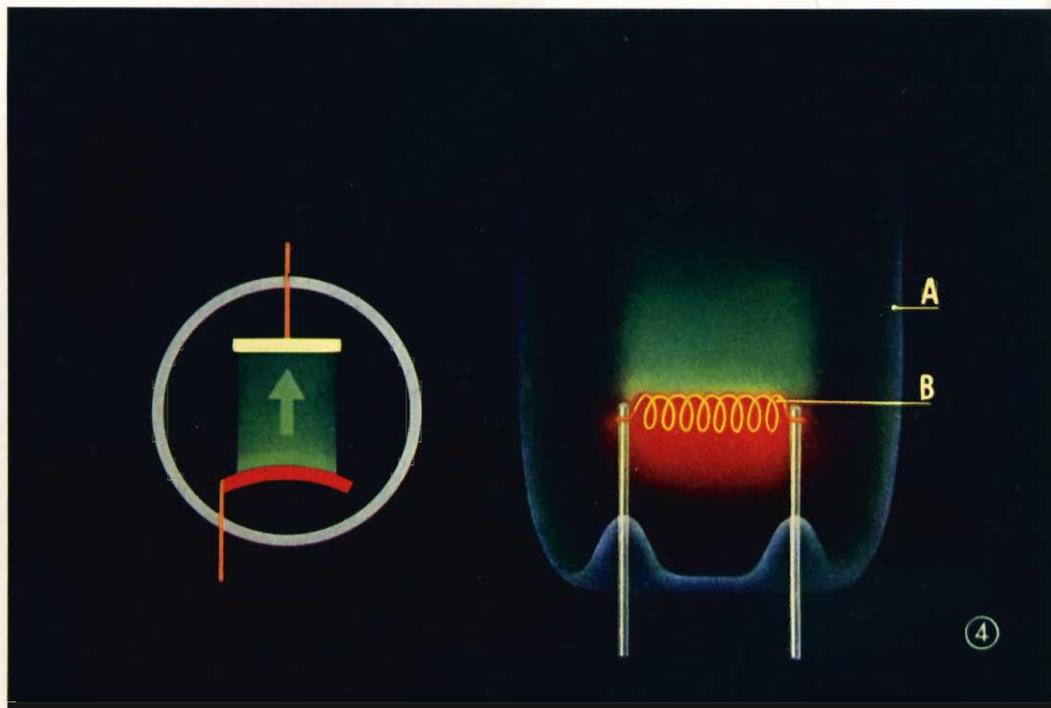
È un elemento di circuito elettrico la cui resistenza varia col variare della sua temperatura.

Morse

Fisico americano, scoprì il modo di trasmettere segnali telegrafici elettrici.

Gli atomi

Le sostanze chimiche sono composte di molecole e queste a loro volta di atomi, le più piccole particelle caratterizzanti un elemento.
Gli atomi consistono di un nucleo intorno al quale si muovono degli elettroni su traiettorie circolari o ellittiche.
Se l'atomo per effetto di azioni esterne perde un elettrone, la carica positiva del nucleo atomico non è più completamente neutralizzata dalla carica negativa degli elettroni residui che ancora lo circondano; in queste condizioni, l'atomo risulta carico positivamente e si chiama ione positivo. La figura mostra il modello di un atomo di litio.
Il litio ha tre elettroni (disegnati in verde) che si muovono intorno al nucleo su tre traiettorie interne e una esterna. Le due traiettorie interne sono circolari e il nucleo si trova al centro di queste due circonferenze.
La traiettoria esterna ha forma di ellisse; il nucleo si trova in uno dei fuochi.
Quanto sia piccolo questo sistema si può desumere dal fatto che il diametro dell'atomo di litio è di circa 10^{-8} cm.
Il nucleo ha un diametro di circa 10^{-12} cm, gli elettroni di circa 10^{-13} centimetri.

Struttura degli atomi

Tutti i metalli hanno struttura cristallina, cioè i loro atomi sono ordinati nello spazio con regolarità geometrica.
Gli elettroni più esterni della nube elettronica degli atomi metallici — se ne tratta dettagliatamente in un'altra monografia di questa serie — non sono legati ad un determinato atomo, ma solo all'insieme degli atomi del cristallo.
A differenza degli elettroni stabilmente legati allo stesso atomo, questi elettroni si dicono elettroni quasi liberi (quasi liberi, perchè sono pur sempre legati all'insieme degli atomi).
Gli atomi, di cui uno o più elettroni esterni migrano come elettroni quasi liberi attraverso il reticolo cristallino, sono rappresentati in rosso nel disegno e contrassegnati con un segno +.
Gli elettroni quasi liberi sono rappresentati da punti verdi.
Gli elettroni quasi liberi si muovono irregolarmente nel metallo in tutte le direzioni e con differenti velocità.

Carica spaziale

Il comportamento degli elettroni quasi liberi nel metallo è simile a quello delle molecole di un gas: aumentando la temperatura, aumenta la loro velocità media.
Non tutti gli elettroni hanno la stessa velocità o energia.
Un elettrone che si trovi in prossimità della superficie del metallo e che per influssi interni o esterni raggiunga una sufficiente velocità e che si muova verso l'esterno, può uscire dal metallo (A).
Non appena è uscito, la sua carica negativa induce nel metallo una carica positiva (carica speculare) che tende a farlo rientrare nel metallo.
A temperatura elevata, molti elettroni escono dal metallo (B), cosicchè davanti alla superficie del metallo (nel disegno, in blu) si forma una nube elettronica (carica spaziale, nel disegno in verde).
Su questi elettroni che abbandonano il metallo si basa l'azione dei tubi elettronici.
Oltre all'emissione termica, influiscono sul comportamento dei tubi elettronici anche la fotoemissione e l'emissione secondaria delle quali parleremo in seguito.

Emissione termica

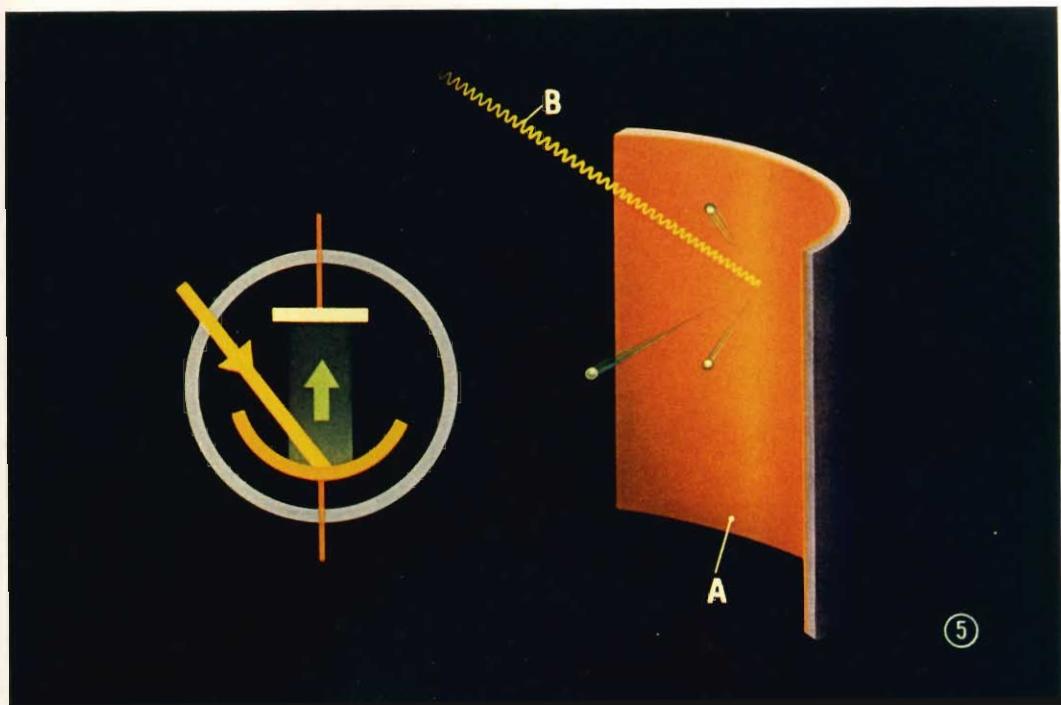
Più si riscalda un corpo, e più elettroni che circondano il suo nucleo aumentano la loro velocità di rotazione intorno a questo.

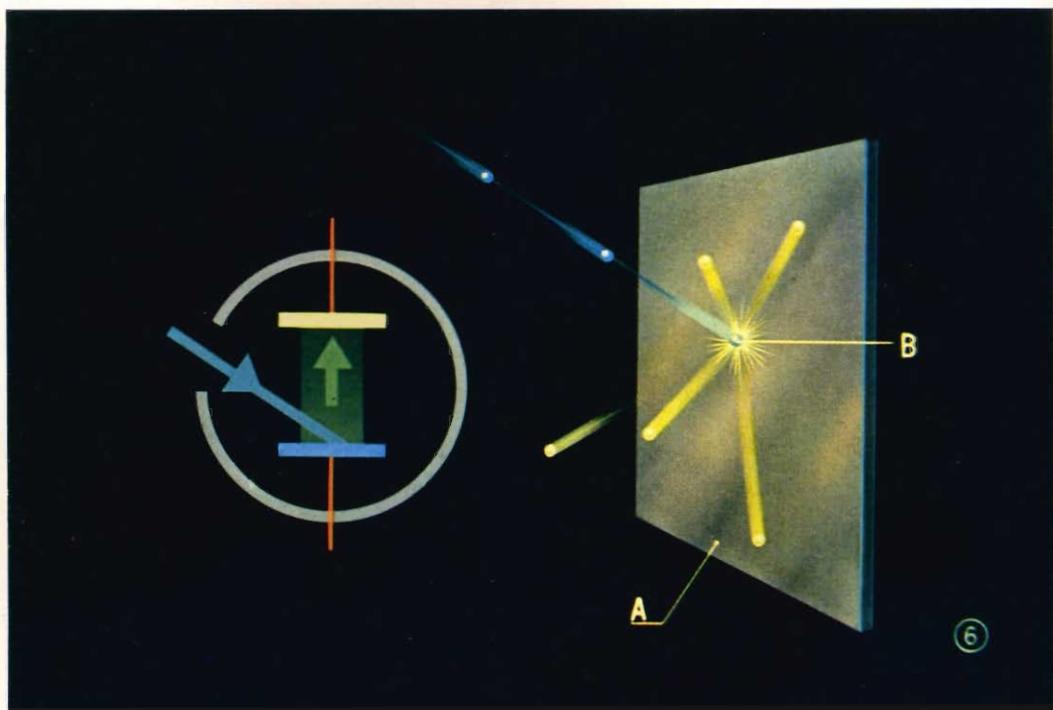
Nell'ampolla (A) nella quale si è fatto il vuoto o è stato immesso un gas rarefatto, si riscalda un filamento (B) per mezzo di una corrente elettrica.

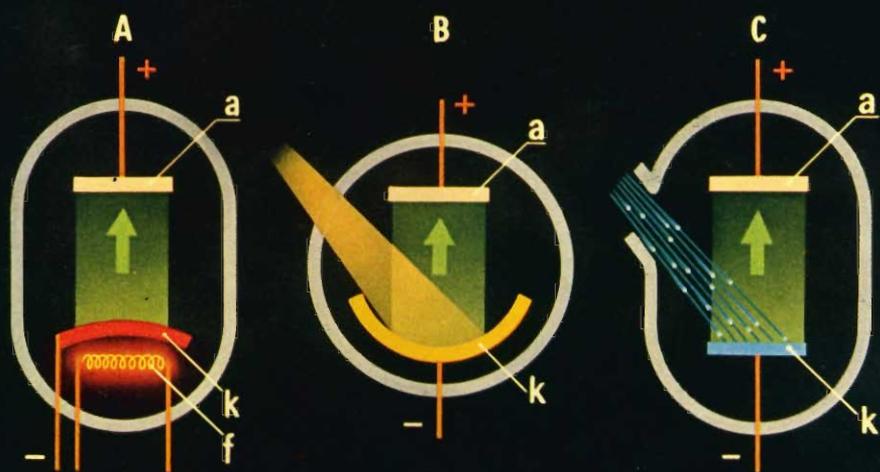
Gli elettroni quasi liberi, presenti nel metallo del filamento, acquistano allora una velocità tanto elevata, che una parte di essi può abbandonare il metallo e circondare il filamento in forma di nube elettronica (indicata in verde). Si parla di emissione termica.

Gli elettroni emessi sono riforniti al metallo da una sorgente d'energia.

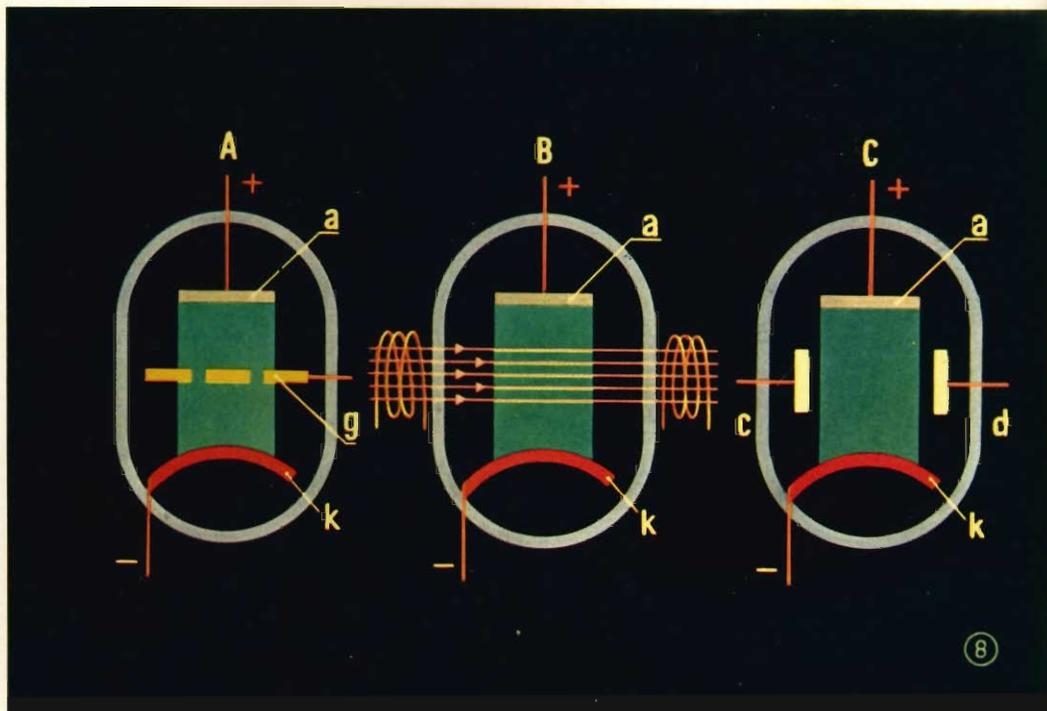
Nella ulteriore trattazione dell'emissione termica adotteremo per semplicità una rappresentazione schematica (figura a sinistra).

La circonferenza grigia indica l'ampolla, la linea rossa il filamento, l'area verde gli elettroni. Il significato dell'anodo (in bianco) sarà reso chiaro nelle spiegazioni che daremo alla figura 7.

Emissione fotoelettrica

Alcuni metalli e sostanze, hanno la proprietà di emettere in gran copia elettroni quando sono colpiti da luce invisibile o altre radiazioni elettromagnetiche.
Come esempi citiamo il cesio e l'antimonio.
In figura un raggio luminoso (B) investe la superficie fotosensibile della placca (A) liberando elettroni (punti verdi) dalla superficie metallica.
Questo fenomeno si chiama emissione fotoelettrica. Gli elettroni emessi si dicono fotoelettroni.
Durante il funzionamento, gli elettroni emessi vengono forniti al metallo da una sorgente d'energia.
Anche per questo processo l'emissione deve avvenire in un'ampolla vuota o riempita di gas rarefatto.
A sinistra è data la rappresentazione schematica semplificata della emissione fotoelettrica che utilizzeremo nelle figure successive.

Emissione secondaria

Un'altra specie di emissione è l'emissione secondaria.
Se la superficie di un metallo adatto, indicata con A nella figura superiore a destra, è colpita da elettroni o ioni, atomi o molecole, dotati di alta velocità, questi comunicano nell'urto in B la loro energia agli elettroni contenuti nel metallo rendendone possibile l'emissione.
Sono praticamente utilizzabili i metalli in cui il numero degli elettroni secondari liberati dall'urto supera il numero degli elettroni incidenti.
L'emissione secondaria è rappresentata schematicamente a sinistra; in essa, la linea inclinata rappresenta la traiettoria percorsa dall'elettrone che andando a colpire la lamina inferiore provoca l'emissione secondaria.
Per semplicità si è disegnata nell'ampolla un'apertura attraverso la quale gli elettroni primari penetrano dall'esterno all'interno (vedi anche fig. 22).

Le tre specie d'emissione

Le tre specie di emissioni menzionate sono rappresentate in figura l'una accanto all'altra: emissione termica (A), fotoemissione (B), emissione secondaria (C). (Non trattiamo qui dell'emissione dovuta al campo). L'elettrodo dal quale l'emissione ha origine si chiama generalmente catodo (*k*).
Di fronte al catodo è disposto l'anodo (*a*). Può essere una piastrina metallica piana cui si conferisce tensione positiva rispetto al catodo, inserendo tra catodo e anodo una sorgente di tensione. Gli elettroni (negativi) si muovono verso l'anodo positivo, cosicchè tra catodo e anodo si stabilisce un flusso di elettroni. Se fra catodo e anodo si modifica la tensione, si modifica generalmente anche il flusso di elettroni.
Per l'emissione termica (A) si può adottare il riscaldamento sia diretto che indiretto. Nel riscaldamento diretto gli elettroni sono emessi direttamente dal filamento. Nel riscaldamento indiretto (che è quello qui rappresentato) il filamento riscalda un tubetto che lo circonda. Questo tubetto fa allora da catodo. Il tubetto è rivestito di un materiale dotato di elevato potere emissivo.
Il riscaldamento diretto offre il vantaggio di richiedere solo debole energia; è usato nei tubi alimentati da batterie. Per l'alimentazione in alternata, questo tipo di riscaldamento è meno adatto, anche, per il ronzio dovuto alla dipendenza della temperatura del filamento dalla tensione di rete.

adatto, fra l'altro, per il ronzio dovuto alla dipendenza della temperatura del filamento dalla tensione di rete.
Nei tubi alimentati in alternata dalla rete di distribuzione si adotta il riscaldamento indiretto. Questo presenta il grande vantaggio che l'intera superficie del catodo (che è isolata dal filamento) è allo stesso potenziale e che il catodo e il filamento sono isolati elettricamente.

Modulazione del flusso elettronico

Oltre il ricorso alla tensione anodica esistono altri mezzi per modulare il flusso elettronico. Ne daremo alcuni esempi.

In vicinanza del catodo (figura A) si dispone una griglia (*g*) costituita da una spirale metallica, o da un telaino su cui sono tesi dei fili metallici paralleli o una tela metallica.

Se a questa griglia si applica una debole tensione positiva (rispetto al catodo) si aumenta il flusso elettronico dal catodo all'anodo.

Con una tensione negativa invece si può indebolire il flusso elettronico o anche completamente interdirlo.

Anodo, catodo e griglia si chiamano elettrodi.

Anche campi magnetici, od elettrostatici, possono provocare la modulazione del flusso elettronico. Vediamo infatti in fig. B che, se si dispongono due solenoidi in modo che il campo magnetico da essi prodotto attraversi lo spazio compreso tra catodo e anodo, variando il valore del campo si ottiene una deviazione degli elettroni. La stessa cosa si ottiene se, come indicato in fig. C, si sostituisce al campo magnetico, un campo elettrostatico prodotto da due placchette *c* e *d*.

(continua)

CAMBIADISCHI AUTOMATICO "LESA" STEREO

CADIS CD5/PU

Riteniamo di fare cosa gradita ai lettori descrivendo il cambiadischi automatico « LESA » per audizioni monoaurali e stereo; ad iniziare da questo numero, pubblicheremo una serie limitata di articoli che serviranno da istruzione per il funzionamento, la manutenzione e l'eventuale riparazione di tale piastra cambiadischi.

GENERALITÀ PRINCIPALI

Il CD5/PU è un cambiadischi automatico a 4 velocità: 78, 45, 33-1/3, 16-2/3, giri/minuto.

È atto a riprodurre i dischi in commercio con solco standard (da suonare con puntina avente raggio di estremità r = 0,075 mm = 0,003") e microsolco stereofonico e monofonico (da suonare con puntina avente raggio di estremità r = 0,018 mm = 0,0007").

Cambia automaticamente dischi di diametro: 17 cm (7"), 25 cm (10"), 30 cm (12"), normali secondo gli standard più diffusi nel mondo e cioè:

DEUTSCHE NORMEN (DIN)
BRITISH STANDARD SPECIFICATION (BS)
THE NATIONAL ASSOCIATION OF RADIO AND TV BROADCASTERS (NARTB)
RADIO ELECTRONICS TELEVISION MANUFACTURERS ASSOCIATION (RETMA)
COMITÉ CONSULTATIF INTERNATIONAL DES RADIOCOMMUNICATIONS (CCIR)
COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE (CEI)

I dischi possono essere miscelati in un ordine qualsiasi per il diametro, ma devono essere tutti della stessa velocità, a meno che l'utente non si adatti a cambiare manualmente la velocità e la puntina servendosi eventualmente del comando « Stop ». In tal caso anche dischi di diversa velocità e solco possono essere mescolati.

Caratteristiche dimensionali dei dischi:

DESCRIZIONE	Dimensioni in mm		
	minimo	nominale	massimo
Diametro disco 17 cm	173,8	175	176
Diametro disco 25 cm	248	250	252
Diametro disco 30 cm	297	300	302,4
Diametro max solco inciso a 17 cm	166,7		168,3
Diametro max solco inciso a 25 cm	240		241,8
Diametro max solco inciso a 30 cm	290		292,6
Diametro min microsolco a 45 giri/min	98		108
Diametro min microsolco a 33 1/3 giri/min		120	
Diametro min solco standard a 78 giri/min	86		95
Diametro foro centrale 7 mm (0,286")	7,24		7,33
Diametro foro centrale 38 mm (1,504")	38,15		38,25
Spessore in corr. foro centrale 7 mm	1,5		2,5
Spessore in corr. foro centrale 38 mm	0,61		0,91
Concentricità tra foro centrale e solco		0,2	
Passo del solco di scatto	3,17	6,35	9,53

Terminato l'ultimo disco automaticamente il cambiadischi si arresta, ferma il braccio nella posizione di riposo e **mette in folle la ruota di frizione in gomma,** preservandola da improntamenti. Questo permette di conservare le caratteristiche di vobulazione (wow flutter) ad un valore particolarmente basso specialmente nel microsolco (0,25 % a 33 1/3 giri/min). A questo concorre naturalmente la precisione di lavorazione meccanica di tutti gli organi di trascinamento (albero motore, ruota di frizione in gomma, periferia del bordo del piatto) e l'elevato momento di inerzia del piatto (70 kgcm^2).

La velocità del cambio del disco è costante per tutte le velocità del piatto, in quanto il movimento di cambio è prelevato direttamente dall'albero motore ruotante a velocità costante e non dal piatto ruotante a velocità variabile. È questa una caratteristica importante che elimina le forti differenze nei movimenti di cambio, le irregolarità di funzionamento per le inerzie in gioco e le diversità di pausa fra un disco e l'altro.

La costruzione è particolarmente robusta.

La piastra metallica di supporto ha uno spessore e imbottitura tali da garantire una buona rigidezza.

Il braccio rivelatore, il braccio pressadischi e la torretta di tasteggio del diametro del disco sono in fusione metallica.

La leva di tasteggio del diametro del disco è retrattile nella torretta. Facendola uscire solo al momento di caduta del disco si evita, con false manovre durante la carica e scarica dei dischi, di scalfire la superficie incisa. Inoltre la leva stessa rimane protetta da urti involontari.

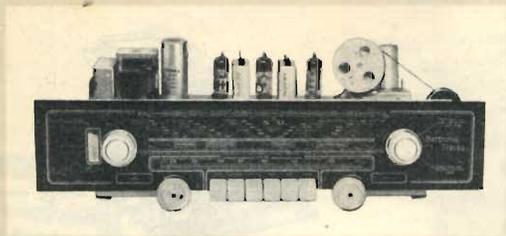
Il motore ruota alla velocità di soli 1400 giri/min essendo a 4 poli. È particolarmente silenzioso, dinamicamente equilibrato fino a 3 micron e pertanto ha vibrazioni di entità minima e di frequenza non udibile. Rapporto segnale disturbo $\geqslant$ 44 dB alla massima velocità di incisione.

La potenza assorbita a tensione nominale è di circa 12 W.

La velocità del motore subisce variazioni minime al variare della tensione.

È praticamente possibile suonare dischi anche con tensione ridotta fino al 15 % meno della tensione nominale.

Si possono suonare automaticamente dischi a 45 giri/min ed a 16 giri/min con foro grande (∅ 38 mm) utilizzando l'apposito adattatore tipo SPIG/1 (fornito a parte su richiesta), che va introdotto sul perno centrale (vedi foto **della piastra**).

(continua)

SM/79

RADIORICEVITORE AM-FM AD 8 VALVOLE CON USCITA MONOAURALE E STEREO

Con l'SM/79, si è voluto realizzare il montaggio di un apparecchio di classe, di grande sensibilità e, relativamente, di modico costo.

Il suo impiego consente la ricezione monoaurale dei programmi radiofonici, e quella monoaurale, o stereofonica, dei dischi.

Diciamo subito che la sua realizzazione è piuttosto laboriosa, ne sconsigliamo quindi il montaggio a chi, di montaggi, è piuttosto... acerbo.

Le principali parti che lo compongono sono:

1) Gruppo amplificatore oscillatore, fig. 1, O/516, per segnali a modulazione di ampiezza. Del gruppo fa parte anche la tastiera meccanica per la commutazione dei circuiti.
2) Gruppo sintonizzatore O/463-1, fig. 2, per la ricezione di programmi in modulazione di frequenza.
3) Telaio premontato O/466, fig. 3, comprendente gli stadi amplificatori di media frequenza, AM e FM, nonchè gli stadi di rivelazione AM e discriminatore a rapporto.
4) Due distinti canali d'amplificazione in B.F.
5) Sintonia elettronica.
6) Alimentazione integrale in alternata.

Le valvole impiegate sono otto e cioè:

N. 1) Doppio triodo ECC85 con funzione di amplificatore-oscillatore-mescolatore per modulazione di frequenza.

N. 1) Triodo-eptodo ECH81. Questa valvola, quando l'apparecchio è commutato per la ricezione in FM, ha il triodo bloccato, il pentodo invece funziona come amplificatore di media frequenza; col circuito commutato su AM, il triodo, non più bloccato, funziona da oscillatore locale, e la sezione eptodo provvede al mescolamento del segnale in arrivo dall'antenna con quello generato dall'oscillatore locale.

N. 1) Pentodo EF85 amplificatore di media frequenza sia per i segnali AM che FM.

N. 1) Triplo diodo-triodo EABC80 rivelatore AM e FM (a rapporto).

N. 1) Indicatore di sintonia EM84.

N. 1) Pentodo EL84 amplificatore di B.F. canale 1.

N. 1) Triodo pentodo ECL82 preamplificatore di B.F. e amplificatore finale (canale 2).

N. 1) Raddrizzatore biplacca EZ80

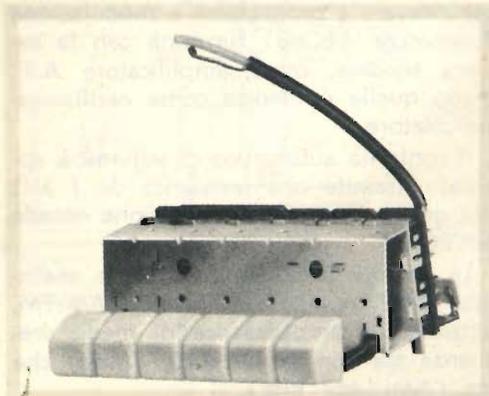



Fig. 1 - **Gruppo A.F. a tastiera**

La tastiera di commutazione, a sei pulsanti, consente l'effettuazione delle seguenti commutazioni:

Tasto AUS - Interruttore per l'accensione e lo spegnimento delle valvole.

Tasto STEREO - Riproduzione stereofonica di dischi.

Tasto PHONO - Riproduzione monoaurale di dischi.

Tasto M.W. - Ricezione in onde medie (520 ÷ 1500 kHz).

Tasto K.W. - Ricezione in onde corte (6 ÷ 11 MHz).

Tasto U.K.W. - Ricezione in modulazione di frequenza (88 ÷ 100 MHz).

Schema elettrico

Lo schema elettrico è riportato nella Tav. 1 (fuori testo).

Quando il sintonizzatore è commutato in FM, il segnale in arrivo dall'aereo, a frequenza compresa tra 88 e 100 MHz, perviene alla valvola ECC 85 che provvede: col primo triodo all'amplificazione A.F. (cascode) e col secondo triodo alla sua conversione alla frequenza intermedia di 10,7 MHz.

La valvola ECH81 interviene invece sia con la modulazione d'ampiezza che di frequenza.

Infatti, se la tastiera è commutata in FM, risulta cortocircuitata la sezione triodo, e la sezione pentodica lavora come secondo stadio di amplificazione a F.I.

Col sintonizzatore predisposto invece per ricevere i programmi a modulazione d'ampiezza, l'ECH81 funziona con la sezione triodica, come amplificatore A. F. e con quella pentodica come oscillatore-mescolatore.

Il controllo automatico di volume è applicato, tramite una resistenza da 1 MΩ alla griglia controllo della sezione eptodo dell'ECH81.

La valvola EF85, appositamente realizzata per l'impiego su ricevitori AM/FM, funziona da amplificatrice di media frequenza sia con la FM (10,7 MHz) che con l'AM (467 kHz).

Il triplo diodo-triodo EABC80, realizzato anch'esso per l'impiego su apparecchi di tipo misto AM/FM, a seconda della commutazione effettuata funziona con la sezione diodica da normale rivelatore AM o da rivelatore a rapporto FM.

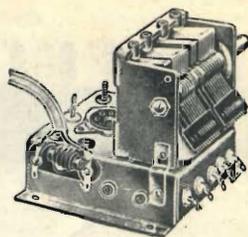



Fig. 2 - **Gruppo sintonizzatore F.M. 0/463.**

La sezione triodo, invece, funziona da preamplificatore di bassa frequenza per il canale 1, a cui fa seguito lo stadio finale che impiega il pentodo di potenza EL 84.

Con l'apparecchio commutato sulla ricezione in modulazione di ampiezza, il secondo canale di B.F., comprendente il triodo-pentodo ECL 82, preleva il segnale (attraverso un cavetto schermato) dal piedino 8 dell'EABC 80, pertanto i due canali funzioneranno contemporaneamente amplificando il segnale MA rivelato dalla sezione diodica.

Nel caso invece di riproduzione « STEREO » le due sorgenti di segnale risultano distintamente applicate alle due boccole d'ingresso, per cui la loro amplificazione sarà separata e indipendente.

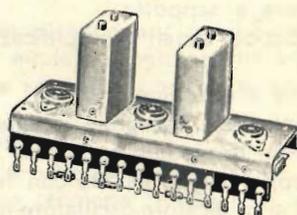
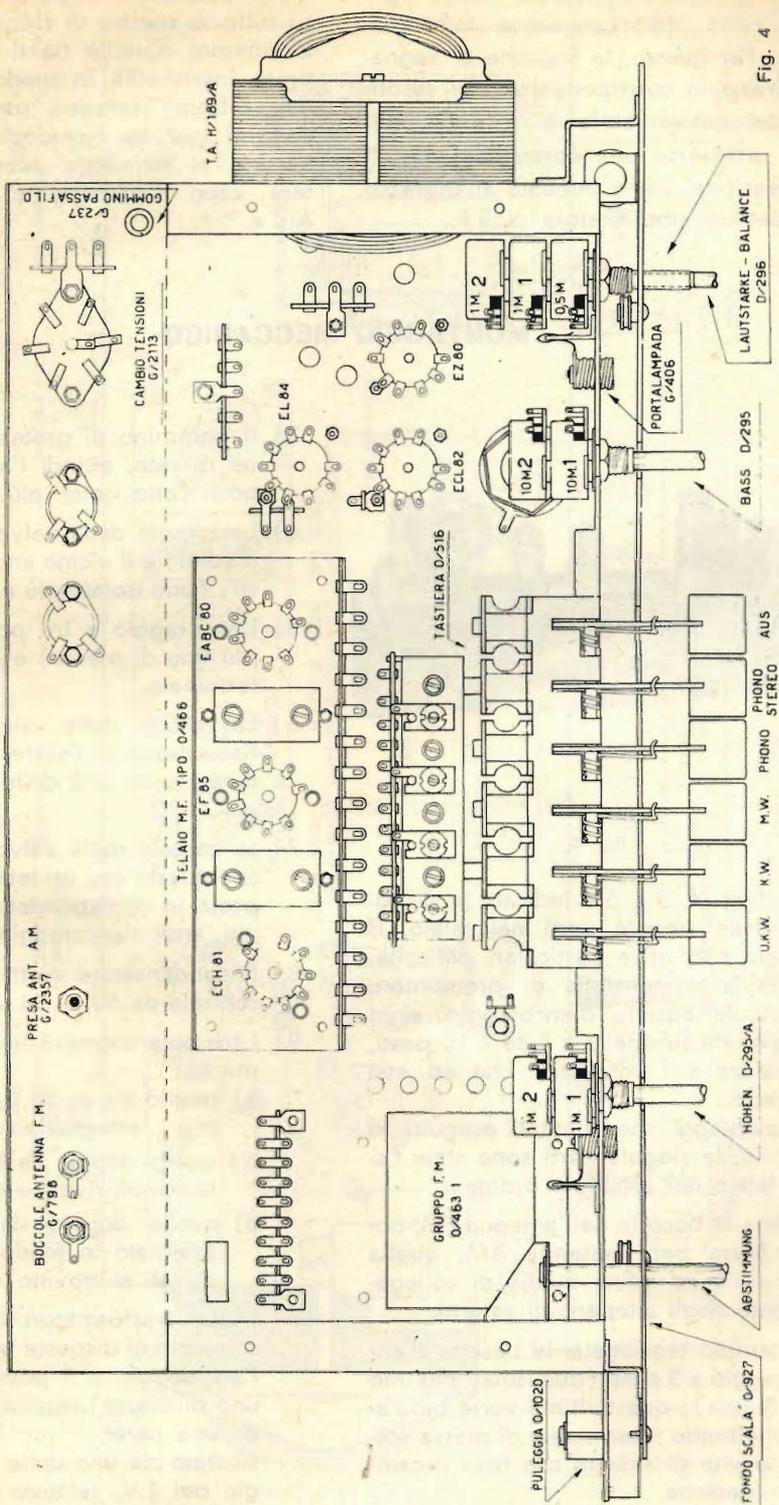



Fig. 3 - **Telaio di media frequenza AM-FM 0/465.**

SM/79

Fig. 4

DISPOSIZIONE DEI SINGOLI COMPONENTI

VISTI DALLA PARTE INFERIORE DEL TELAIO

Per migliorare la risposta finale, ogni canale viene opportunamente controreazionato. Per questo, la frazione di segnale prelevata in corrispondenza del secondario del trasformatore d'uscita di ogni canale, attraverso una opportuna rete di controreazione, viene iniettato all'ingresso del rispettivo amplificatore di B.F.

Per ottenere una perfetta riproduzione su tutto lo spettro di frequenze, ogni trasformatore d'uscita ha il secondario con presa intermedia in modo che ai terminali estremi, saranno connessi gli altoparlanti per la riproduzione dei « Toni Bassi », al terminale intermedio, invece, farà capo l'altoparlante per i « Toni Alti ».

MONTAGGIO MECCANICO

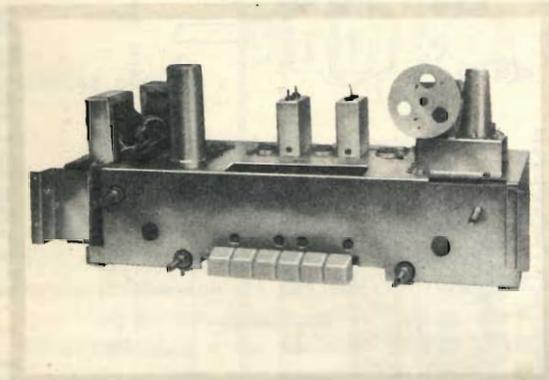



Fig. 5

Nelle figg. 4, 5 e 6 è indicata la disposizione delle singole parti nel telaio. Il montaggio non offre particolari difficoltà, pur tuttavia si consiglia di premontare sulle singole basette d'ancoraggio, e in modo speciale su quelle a 5 ed a 10 posti, le resistenze e i conduttori che ad essi fanno capo.

Nei montaggi sperimentali eseguiti in laboratorio, le singole parti sono state fissate al telaio nel seguente ordine:

1) Prima le boccole dell'antenna FM, poi la presa per l'antenna AM, quella « fono » ed infine quella di collegamento degli altoparlanti esterni.

2) Il cambio tensione e la basetta d'ancoraggio a 3 posti (due isolati più uno di massa); quest'ultima verrà bloccata mettendo il terminale di massa sotto la vite di sinistra che fissa il cambio tensione.

3) Il gommino di protezione del cordone di rete, quindi l'ancoraggio a 10 posti (otto isolati più due di massa).

4) Lo zoccolo della valvola EL 84 (nove piedini) e il vicino ancoraggio a 2 posti; (uno isolato più uno di massa).

5) L'ancoraggio a tre posti (due isolati più uno di massa) e quello ad unico terminale.

6) Lo zoccolo della valvola EZ 80, con l'accortezza di fissare un terminale di massa sotto una delle viti di bloccaggio.

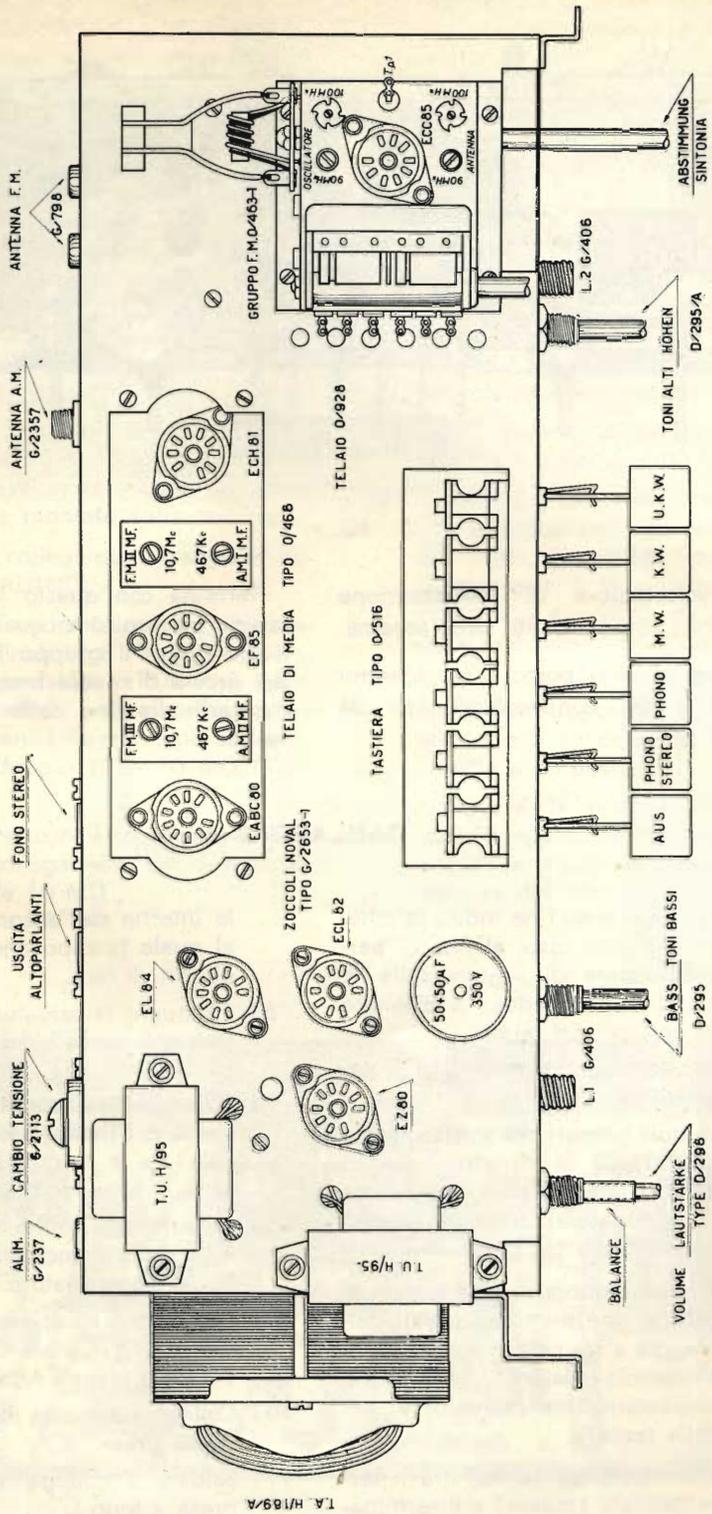
7) Lo zoccolo della valvola ECL 82 (anche questo con un terminale di massa posto in corrispondenza di una delle viti, indi l'ancoraggio ad un posto.

8) Il condensatore elettrolitico a vitone centrale da 50 + 50 μF.

9) I tre potenziometri multipli e precisamente:
   a) quello triplo, da 0,5 + 1 + 1 MΩ con i terminali rivolti a destra.
   b) quello doppio da 1 + 1 MΩ con i terminali rivolti a sinistra.
   c) quello doppio da 10 + 10 MΩ orientato in modo che i suoi terminali si trovino a destra.

10) I due trasformatori d'uscita, con le connessioni disposte verso l'interno, e l'ancoraggio a 5 posti (4 isolati più uno di massa) montato in modo che, da una parte, il suo fissaggio sia assicurato da una delle viti di bloccaggio del T.V. relativo al canale 2.

Fig. 6

DISPOSIZIONE DEI SINGOLI COMPONENTI

VISTI DALLA PARTE SUPERIORE DEL TELAIO

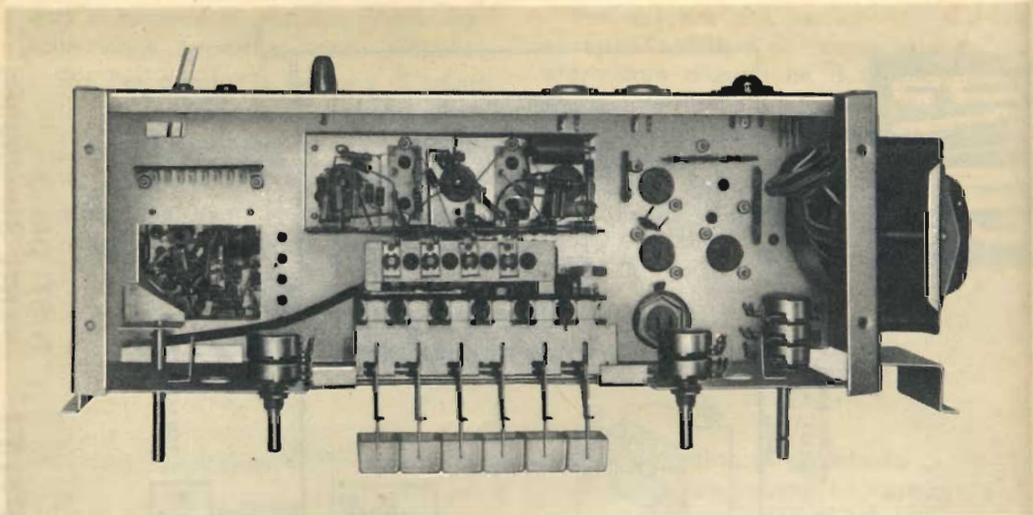



Fig. 7

11) Il trasformatore di alimentazione orientato come indicato nello schema.

12) Saldare al loro posto i sei schermi cilindrici dei condensatori fissi da 0,047 μF.

Termina con questo la fase del montaggio meccanico in quanto, per facilitare il cablaggio, il gruppo FM, ed il telaino dei circuiti di media frequenza, sarà bene montarli alla fine delle operazioni di filatura.

CABLAGGIO

La tav. II (fuori testo) ne indica lo schema; anche in questo caso, al fine di permettere all'operatore di seguire tutte le connessioni, si è provveduto a ribaltare di 90° i lati verticali del telaio.

Premesso questo, per effettuare il cablaggio connettere:

1) I conduttori primari del trasformatore d'alimentazione ai rispettivi piedini del cambio tensione; il conduttore bianco va saldato al terminale esterno dell'ancoraggio a tre posti.

2) Con due conduttori avvolti a spirale, collegare ai due terminali isolati dell'ancoraggio a tre posti situato a fianco del cambio-tensioni, i due terminali dell'interruttore montato a destra della tastiera.

3) Il condensatore da 10 kpF tra il terminale centrale (massa) e il terminale interno dell'ancoraggio a tre posti al quale fa capo anche uno dei conduttori di rete.

6) Effettuare la saldatura di massa relativa agli zoccoli delle valvole EZ 80, ECL 82 ed EL 84.

7) Collegare i conduttori rosso-giallo-verde del trasformatore d'uscita « Canale 1 » ai terminali 1-2-3 della basetta d'ancoraggio sottostante.

8) Al terminale centrale della stessa basetta saldare anche il conduttore giallo del trasformatore del canale 2.

9) I conduttori rosso-verde del trasformatore del 2° Canale cioè: ai terminali 1-3 della presa « Altoparlanti esterni ».

10) Collegare a massa il terminale 2 della stessa presa.

11) Saldare i collegamenti relativi alla presa « fono ».

12) Completare le connessioni facenti capo agli zoccoli delle due valvole EZ 80 ed EL 84, nonchè quelle della basetta affiancata a quest'ultima.

13) Saldare le rimanenti connessioni della basetta a 5 posti.

14) Completare le connessioni allo zoccolo della valvola ECL 82. Fare attenzione che il condensatore da 0,047 µF che fa capo al terminale 3, deve essere prima infilato nell'apposito schermo cilindrico sito in prossimità del potenziometro dei « Toni Alti ».

15) Saldare la resistenza da 400 Ω — 5 W, tra i due terminali del condensatore elettrico da 50 + 50 µF, e quella da 1 kΩ — 2 W al terminale 6' della morsettiera montata sulla tastiera.

16) Eseguire i collegamenti del potenziometro « BALANCE ».

17) Collegare, mediante cavetto schermato, ai terminali 11 e 13 della tastiera, i due condensatori da 0,047 µF (previamente infilati nelle rispettive guaine schermanti) facenti capo al potenziometro doppio 10 + 10 MΩ (Toni Bassi).

18) Completare con i condensatori da 200 pF i collegamenti dei due potenziometri da 10 MΩ.

19) Analogamente, completare le connessioni delle resistenze e condensatori relativi al triplo potenziometro, indi collegare i due terminali estremi dei due potenziometri da 1 kΩ, rispettivamente ai terminali 2 e 9 della basetta 10 posti.

20) A questo punto fissare al telaio principale il telaietto premontato di media frequenza, 0/466 e del gruppo FM tipo 0/463-1.

21) Partendo dal piedino 5 della EL 84, collegare questo, con il terminale 7 del telaietto premontato 0/466.

22) Il terminale 7 del predetto telaio col terminale 1 del gruppo 0/463-1.

23) Collegare i terminali 2 e 4 della tastiera, rispettivamente con i terminali 2 e 3 del gruppo FM tipo 0/463-1, e il terminale 5 di questo, al cavetto schermato ricoperto da una guaina nera in arrivo della tastiera.

24) Se non è stato fatto all'inizio del montaggio, predisporre e saldare le resistenze e i condensatori relativi alla basetta a 10 posti.

25) Collegare la piattina d'antenna da 300 Ohm uscente dal gruppo FM alle rispettive boccole montate sul lato posteriore del telaio.

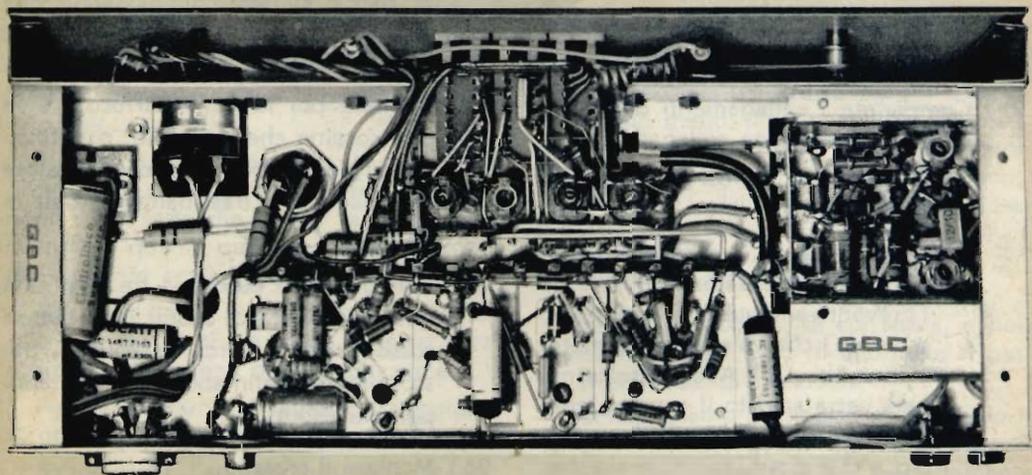



Fig. 8

26) Saldare al terminale della basetta a un posto, situata a destra della tastiera, un capo del condensatore da 0,047 μF e la resistenza da 1 MΩ. L'altro capo del condensatore saldarlo a massa e quello della resistenza al terminale centrale della morsettiera a destra della tastiera.

27) Collegare con un cavetto schermato il terminale isolato della suddetta basetta al piedino 1 della zoccolo dell'EM 84 (occhio magico). La schermatura esterna del cavetto verrà a sua volta saldata, da un lato, con l'ancoraggio a massa della basetta stessa, e dall'altro, con i piedini 3 e 4 dello zoccolo della EM 84.

28) Saldare uno dei condensatori da 32μF tra il terminale 9 del telaio FI e la massa.

29) Saldare rispettivamente ai terminali 5' - 3' e 4' - 2' della tastiera, le due resistenze da 47 kΩ.

30) Completare le connessioni allo zoccolo della valvola EM 84 collegando:

a) Tra i piedini 6 e 9 la resistenza da 470 kΩ.

b) Lo stesso piedino 6 col terminale 1' della tastiera.

c) Il piedino 7 col piedino 9.

d) Il piedino 5 col terminale 7 del telaio FI.

31) Completare i collegamenti del telaio di media frequenza collegando:

a) Il terminale 14 col terminale 6' della tastiera.

b) Il terminale 15, con cavetto schermato, al condensatore da 0,047 μF (preventivamente infilato nello schermo) che va al potenziometro « Toni Alti » 2''. Allo stesso terminale verrà saldato il condensatore da 0,01 μF in arrivo dall'ancoraggio a due posti ubicato a sinistra.

c) Il terminale 1 al terminale 8 della tastiera.

d) Il terminale 2 al terminale 6 della tastiera.

e) Il terminale 3 al terminale 7 della tastiera e al terminale 4 del gruppo FM.

f) Il terminale 6 al terminale 1 della tastiera.

g) Il terminale 8 col condensatore da 0,047 μF.

h) Il terminale 10, mediante cavetto schermato, al terminale 1 A posto sul lato inferiore destro della tastiera.

i) Con cavetto comune il terminale 11 al terminale 10 della tastiera, con cavetto schermato e lo stesso terminale 11 al terminale 3A.

l) Il terminale 12 al terminale 9 della tastiera.

32) Saldare il cordone di alimentazione della rete con un capo, al terminale centrale del cambio-tensioni, e con l'altro al terminale interno del vicino ancoraggio a tre posti; a questo terminale sarà saldato anche il condensatore da 10 k pF.

33) Montare: un gommino passacordone sulla squadretta d'appoggio della valvola EL 84, i gommini ferma scala, sul riflettore come indicato in fig. 9, e le manopole.

34) Montare poi le varie carrucole e le due cordine che azionano, rispettivamente, la rotazione del condensatore variabile ed il trascinamento dell'indice.

35) Collegare alla basetta a tre posti alla quale fanno capo anche i conduttori rosso, giallo e verde uscenti dal trasformatore d'alimentazione, gli altoparlanti esterni.

36) Montare il cristallo.

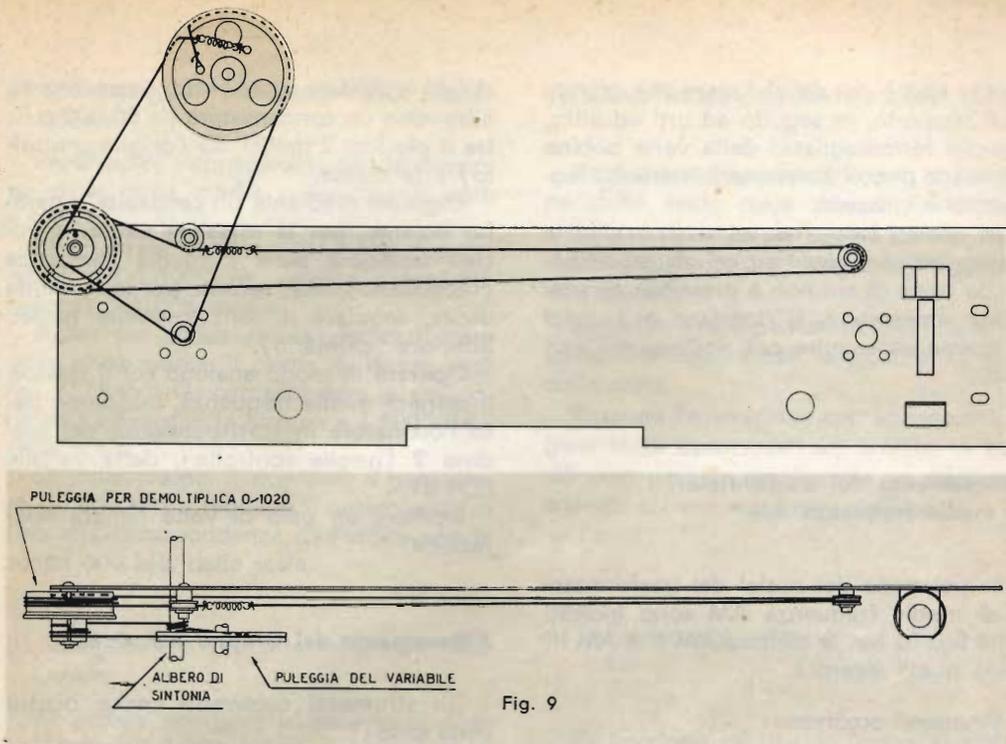



Fig. 9

Controllo delle tensioni

Ultimato il montaggio, effettuare un accurato riscontro dell'esattezza delle connessioni eseguite, indi, verificata la giusta posizione del cambio-tensioni, innestare le valvole e l'altoparlante esterno e dare tensione.

Attendere quindi almeno un quarto d'ora, per dar tempo alle varie resistenze di stabilizzarsi e poi controllare le tensioni esistenti in corrispondenza dei punti indicati nella tabella riportata a pag. 87.

Esse, se misurate con un voltmetro ad almeno 20 k Ω/V, dovranno risultare, con buona approssimazione, uguali a quelle riportate in tabella.

Il controllò delle tensioni è reso semplice dalla disposizione dei vari componenti e dal fatto che tanto i terminali della tastiera quanto quelli del telaio FI sono direttamente accessibili.

Nel caso dovessero verificarsi indesiderati inneschi di BF, la causa va senz'altro attribuita alla catena di controreazione.

Per individuarne le ragioni, si consiglia di operare con un canale per volta.

Sintonizzato l'apparecchio sulla stazione locale, e udito sugli altoparlanti l'innesco, si cominci, ad esempio, con l'estrarre la valvola finale del canale 1 (EL84).

Se con questo l'innesco cessa, allora la anomalia va senz'altro attribuita alla controreazione del canale 1:

Individuato che sia il canale difettoso, si controlli accuratamente se, per errore, siano state invertite le connessioni dei cavetti schermati che collegano i terminali 11 e 13 della tastiera ai potenziometri per la regolazione dei toni bassi dei canali 1 e 2.

Qualora ciò non fosse accaduto, accertarsi se sono state invertite le connessioni del secondario dei trasformatori d'uscita o ,quanto meno, il collegamento delle catene di controreazione; queste, debbono risultare entrambe collegate col conduttore « verde » del rispettivo trasformatore.

Allineamento dei circuiti

Eseguiti i riscontri, di cui sopra, e non riscontrando null'altro di anormale si passi al collaudo di ricezione.

Rammentiamo in proposito che, **tanto il gruppo A.F. che quello FM ed il telaio FI** escono dai laboratori G.B.C. perfettamente

tarati; non è poi da escludere che, durante il trasporto, in seguito ad urti od altro, i nuclei ferromagnetici delle varie bobine subiscano piccoli spostamenti starando leggermente i circuiti.

In questo caso, mentre si sconsiglia la manipolazione degli organi di regolazione da parte di chi non è provvisto di adeguata attrezzatura, si riportano di seguito le norme da seguire per riallineare i vari stadi.

Allineamento dei trasformatori di media frequenza AM

La posizione dei nuclei dei trasformatori di media frequenza AM sono indicati nella fig. 10 con le diciture AM I° e AM II° (cioè quelli interni).

Strumenti occorrenti:

N. 1 Tester funzionante da misuratore di uscita.

N. 1 Generatore modulato a 400 Hz.

Commutare la tastiera per la ricezione delle onde medie premendo il tasto MW, portare l'indice a fondo scala e regolare i potenziometri di volume al massimo, disporre il Tester in parallelo alla bobina mobile dell'altoparlante al generatore modulato accordato su 467 kHz, verrà inserito attraverso un condensatore da 50.000 p.F., tra il piedino 2 dell'EF 85 (griglia controllo) e la massa.

Regolare mediante un cacciavite a gambo isolante, **per la massima uscita,** il nucleo superiore della I[a] media frequenza (secondario), indi, sempre per la massima uscita, regolare il corrispondente nucleo inferiore (primario).

Operare in modo analogo col II trasformatore di media frequenza, inserendo però l'oscillatore in corrispondenza del piedino 2 (griglia controllo), della valvola ECH 81.

Ripetere un paio di volte l'intera operazione.

Allineamento del Gruppo A.F. 0/516

Gli strumenti occorrenti anche questa volta sono:

N. 1 Generatore modulato.

N. 1 Tester.

Il generatore modulato verrà inserito sull'antenna e il tester, come al solito, in parallelo alla bobina mobile di uno degli altoparlanti « Toni Bassi ».

Le frequenze di riferimento sono:
Per le onde medie: 1.500 e 600 kHz.

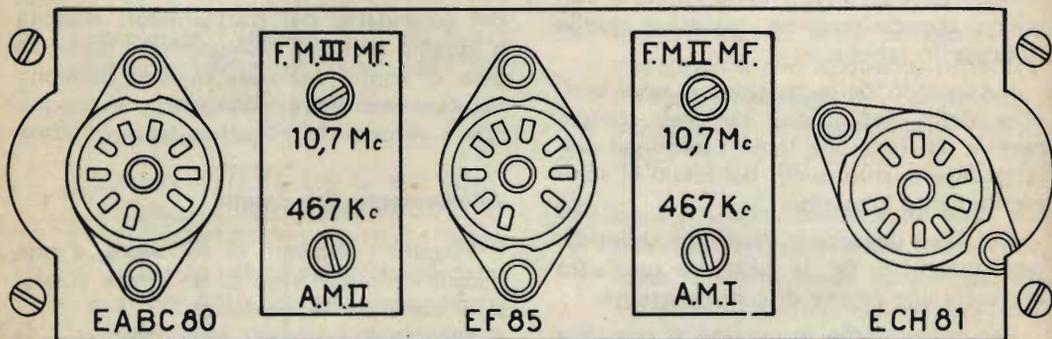



Fig. 10 - Telaio di media frequenza (F I) tipo 0/466

a) *Allineamento oscillatore delle onde medie*

Predisporre l'apparecchio per la ricezione delle onde medie premendo il tasto « MW ».

Sintonizzare sia il ricevitore che il generatore sui 1.500 kHz, volume e controlli regolati per il massimo.

Agire sul condensatore dell'oscillatore delle onde medie, il primo da destra vedi fig. 11, fino a far corrispondere la posizione dell'indice con la dicitura « 1.500 kHz » della scala.

Sintonizzare poi il ricevitore e generatore sui 600 kHz e regolare il nucleo relativo fino alla corrispondenza dell'indice con la scritta 600 kHz della scala.

b) *Allineamento circuito d'aereo onde medie*

Accordare ricevitore e generatore nuovamente sui 1.500 kHz e agire sul compensatore d'aereo per la massima uscita.

Sintonizzare ancora il ricevitore e generatore sui 600 kHz e regolare, per la massima uscita, il nucleo corrispondente.

Ripetere due o tre volte le operazioni a) e b).

c) *Allineamento oscillatore onde corte*

Predisporre l'apparecchio per la ricezione delle onde corte premendo il tasto « KW » e sintonizzare sugli 11 MHz. Sulla stessa frequenza sarà regolato il generatore modulato.

Regolare il compensatore OC fino a far coincidere l'indice con la dicitura 11 MHz della scala.

Ripetere l'operazione con apparecchio e generatore sintonizzati sui 6 MHz. In questo caso però la regolazione va effettuata agendo sul nucleo corrispondente.

d) *Allineamento circuito d'aereo onde corte*

Va condotto regolando, come al solito, prima il generatore e gli apparecchi sugli 11 MHz e agendo sul compensatore d'aereo per la massima uscita, poi sintonizzando apparecchio e generatore su 6 MHz e operando sul nucleo delle bobine d'aereo fino ad ottenere il massimo d'uscita.

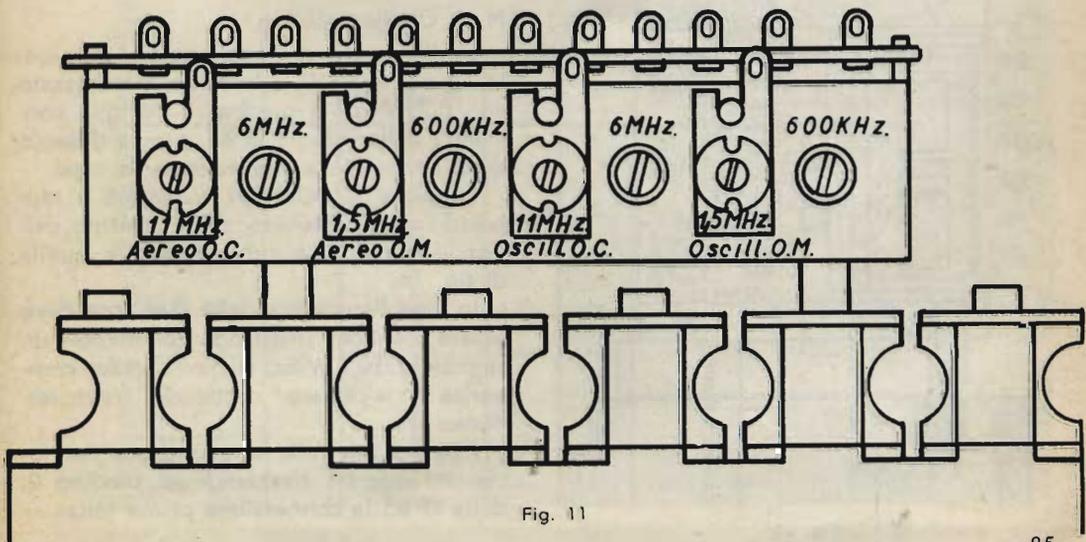



Fig. 11

Allineamento dei trasformatori di media frequenza FM

Strumenti occorrenti:

1) Generatore « SWEP ».
2) Tester impiegato come misuratore di uscita.
3) Oscillografo (non indispensabile).

Predisporre l'apparecchio per la ricezione in FM, e cioè col tasto « UKW » abbassato.

Inserire lo SWEP, regolato sul 10,7 MHz, al punto di taratura Tp1 del gruppo 0/463-1, V. fig. 12, e regolare per la massima uscita:

a) i nuclei superiori ed inferiori del trasformatore di media frequenza montato sul telaio 0/466 di fianco alla valvola ECH 81.

b) quelli del trasformatore montato sul gruppo 0/463-1.

c) il nucleo inferiore del rivelatore a rapporto.

Un efficace riscontro può essere fatto inserendo l'oscillografo, tramite apposito « probe » con capo, al piedino 7 delle valvole EF 85 (placca) e l'altro di massa.

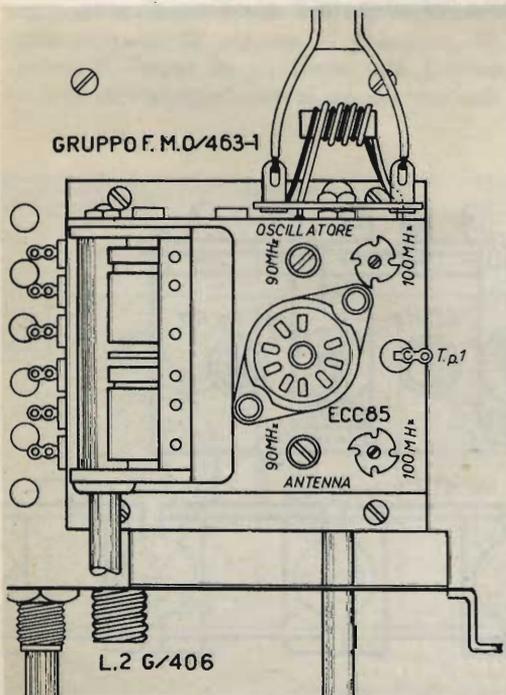



Fig. 12

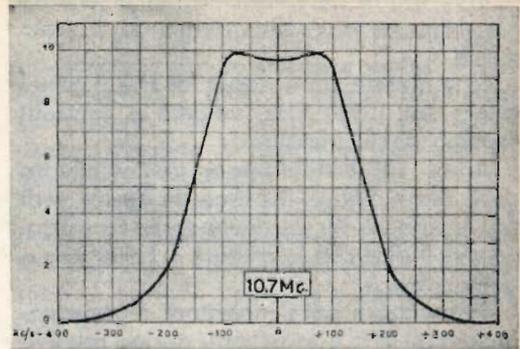



Fig. 13

L'allineamento risulterà perfetto quando, ritoccando opportunamente i nuclei sopraddetti, si otterrà, sullo schermo, col massimo guadagno, una curva simile a quella di fig. 13.

Chi non possiede ne l'oscillografo ne il misuratore d'uscita, può impiegare, in loro vece, l'indicatore di sintonia; in esso infatti, all'avvicinamento massimo delle due strisce luminose, corrisponde il guadagno massimo.

Allineamento del rivelatore a rapporto

Strumenti occorrenti:

N. 1 Swep-marker.

N. 1 Oscillografo.

L'oscillografo verrà collegato al terminale 12 del telaio FI e lo swep, sintonizzato su 10,7 MHz, al piedino 2 (griglia controllo) della valvola EF 85, previo distacco della connessione che ad essa fa capo.

Regolare i nuclei del rivelatore a rapporto fino ad ottenere, sullo schermo dell'oscillografo, una curva simile a quella di fig. 14.

In essa l'ampiezza delle due anse deve essere identica; iniettando col marker un segnale a 10,7 MHz, si dovrà veder comparire un « pip » al centro del tratto rettilineo.

Ripetere più volte la regolazione dei nuclei ed inserire risaldando al piedino 2, della EF 85 la connessione prima tolta.

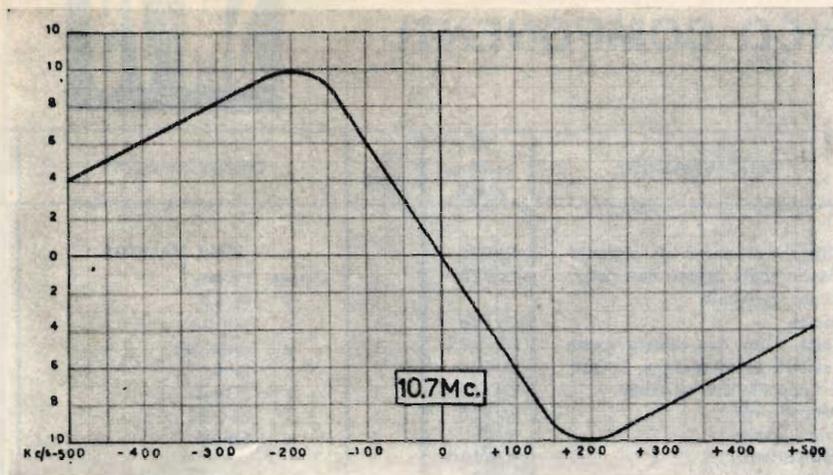



Fig. 14

Allineamento circuiti A.F. del sintonizzatore FM

Strumenti occorrenti :

N. 1 Generatore modulato.

N. 1 Tester funzionante da misuratore di uscita.

Frequenza di taratura 90 e 100 MHz.

Applicare il generatore di segnali tramite apposito saldatore, alle boccole d'antenna FM.

Sintonizzare il generatore ed il ricevitore su 90 MHz e quindi regolare i nuclei 90 MHz (fig. 12) dell'oscillatore e dell'aereo per la massima uscita.

Accordare ricevitore e generatore su 100 MHz e agire ugualmente per la massima uscita, sui compensatori d'aereo e dell'oscillatore.

Per un perfetto allineamento del ricevitore ripetere due o tre volte le regolazioni surriportate.

Terminato il completo allineamento del ricevitore e controllato il suo buon rendimento, sarà buona norma fissare, con materia collante, i nuclei dei vari trasformatori e i dadi dei compensatori.

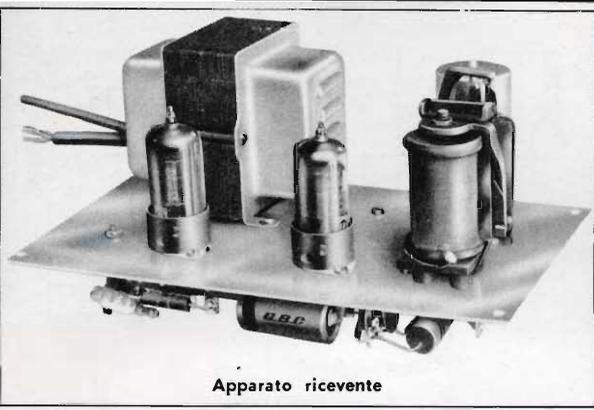
Tabella delle tensioni

(Misurate con voltmetro da 20 kΩ/V.)

VALVOLA	PIEDINI								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EZ 80	250	—	250	—	—	—	250	—	—
EL 84	—	—	4	6,3∼	6,3∼	—	185	—	150
ECL 82	—	—	—	—	—	180	150	—	—
EABC 80	—	—	—	6,3∼	—	—	—	—	60
EF 85	—	—	—	6,3∼	100	—	150	100	—
ECH 81	70	—	—	6,3∼	—	180	—	60	—
ECC 85	100	—	—	6,3∼	—	85	—	—	—
EM 84	—	—	—	—	6,3∼	45	45	—	165

ELENCO COMPONENTI

N. pezzi	DENOMINAZIONE	N. catalogo G.B.C.
1	Telaio con perno di sintonia	O/928
1	Fondo scala bianco con perni per carrucole	O/927
1	Indice	O/993
1	Trasf. Alim. con calotta aperta	H/189
1	Tastiera premontata a 6 tasti	O/516
1	Gruppo FM con variabile	O/463-1
1	Pannello MF	O/466
2	Trasf. uscita	H/95
2	Altoparlanti	A/430-1
1	»	A/439
1	Cristallo	O/845
	SERIE POTENZIOMETRI	
1	Potenz. 1 M + 1 M /B C.U.	D/295
1	» 10 M + 10 M /B C.U.	D/295-1
1	» 1 M + 1 M + 0,5 con presa 0,25-CS-	D/296
	SERIE CONDENSATORI	
2	Cond. 100 pF Tubetto	B/15
2	» 6.800 pF Tubetto	B/17
2	» 200 pF Perlina	B/11
1	» 2.000 pF Carta	B/182
2	» 3.000 pF Carta	B/183
5	» 10.000 pF Carta	B/256
8	» 47.000 pF/160 V	B/216
2	» 100 kpF Carta	B/189
1	» 50 µF/5 V c.a.	B/376
1	» 50+50/350 V vitone	B/675
2	» 32/250 V cartuccia	B/517
2	» catodici 50/25 V	B/363
1	» » 10/25 V	B/361
	SERIE RESISTENZE	
1	Resist. 400 Ω 5 W	D/87
1	» 1000 Ω 2 W-10%	D/52
1	» 120 Ω 1 W-10%	D/42
1	» 180 Ω 1 W-10%	D/42
2	» 560 Ω 1/2 W-10%	D/32
1	» 1 kΩ 1/2 W-10%	D/32
3	» 2,2 kΩ 1/2 W-10%	D/32
2	» 4,7 kΩ 1/2 W-10%	D/32
2	» 22 kΩ 1/2 W-10%	D/32
4	» 47 kΩ 1/2 W-10%	D/32
1	» 270 kΩ 1/2 W-10%	D/32
3	» 470 kΩ 1/2 W-10%	D/32
2	» 10 kΩ 1/2 W-10%	D/32
1	» 1 MΩ 1/2 W-10%	D/32
	SERIE MANOPOLE	
2	Manopole avorio	F/99-5
2	Manopole avorio	F/70
2	Piattelli per dette	F/71

N. pezzi	DENOMINAZIONE	N. catalogo G.B.C.
	SERIE VALVOLE	
1	Valvola EZ 80	
1	» EL 84	
1	» ECL 82	
1	» EABC 80	
1	» EF 85	
1	» ECH 81	
1	» ECC 85	
1	» EM 84	
	MINUTERIE	
1	Cambio tensione	G/2113
2	Coppie presa e spina a 3 pied.	G/2430
2	Boccole	G/798
1	Boccola	G/2356
1	Boccola	G/2357
3	Zoccoli noval	G/2653
1	Zoccolo noval	G/2658
1	Ancoraggio a 10 posti	G/541
2	Ancor. a 2 posti + 1 a massa	G/498
1	» a 4 posti + 1 a massa	G/496
1	» a 1 posto + 1 a massa	G/509
2	Ancoraggio a 1 posto	G/510
2	Carrucole	O/961
1	Puleggia Polistirolo Ø mm 60	O/1020
1	Puleggia Ø mm 40	O/1021
2	Gommini porta scala	G/256
2	Portalampadine	G/404
2	Lampadine 6,3-0,5 Amp.	G/1704
4	Ancoraggi	G/102
2	Ancoraggi	G/103
2	Gommini	G/237
2	Molle tendi funicella	O/951
2	Ghiere	—
6	Tubetti per cond.	—
	SERIE VITI	
40	Dadi 3 mA	G/41
40	Rondelle dentell. mm 3	G/301
35	Viti 3 x 6 T.C.	G/21
3	» 3 x 10 T.C.	G/23
4	» 4 x 40 T.C.	—
4	» 6 P x 6,35 autofilettanti	G/64
4	Ranelle 5 x 15	—
3	Ran. Seiger - 1 piccola-2 grandi	—
12	Viti a legno 3 x 11	—
	SERIE FILI	
m 1	Filo nudo 7/10	C/151
m 2,5	Cavetto schermato	C/107
m 3	Filo colleg. in 3 colori	C/131
m 1	Trecciola a 2 capi	C/201
m 1	Tubetto sterling mm 1	C/352
1	Cordone con spina	C/221
m 2	Cordina seta	G/2955
1	Tubetto stagno	L/615

Apparato ricevente

Radio Comando

Apparato ricevente e trasmittente

di G. Moiraghi e G. Cogo

Il dispositivo di radiocomando qui descritto può avere numerose applicazioni; la più comune può essere il comando a distanza di un interruttore per la messa in servizio, o l'arresto, di un apparecchio elettrico qualsiasi.

Come si vede dallo schema fig. 1, l'apparecchio ricevente è alimentato dalla rete: questo radiocomando quindi potrà essere usato in quei casi in cui sarà possibile disporre della presa di corrente per l'apparecchio ricevente. Della trasmittente invece vengono descritte due versioni; una alimentata a pile e una alimentata dalla rete; questo per potere soddisfare ad un maggiore numero di diverse condizioni di funzionamento.

Apparato ricevente

Fra i vari sistemi di radiocomando, si è scelto quello a portante modulata in quanto, anche se questo sistema non è circuitalmente fra i più semplici, presenta però caratteristiche di sicurezza, sensibilità, e scarsa criticità alla messa a punto, da fare passare in secondo piano la sua relativa complessità.

La ricevente impiega due doppi triodi; la prima sezione della prima ECC82 è montata in un circuito superreattivo. La frequenza di ricezione è compresa fra 28 e 29 Mc/s e può essere regolata agendo sul nucleo di poliferro della bobina L1; l'antenna è accoppiata induttivamente tramite la bobina L2 di 4 spire. All'uscita di questo primo triodo è presente il segnale proveniente dalla trasmittente, cioè la tensione sinusoidale della frequenza di circa 600 periodi che, come si dirà in seguito, viene emessa dalla trasmittente. Questa tensione sinusoidale viene amplificata opportunamente da due triodi montati come amplificatori a resistenza e capacità. Il filtro formato da R3, C3 e C4 e la scelta opportuna dei valori delle capacità di accoppiamento fa si che l'amplificazione massima di questi triodi si abbia appunto intorno alla frequenza di 600 periodi; le frequenze più basse e specialmente le più alte vengono notevolmente attenuate. Questo è fatto per eliminare la frequenza di spegnimento generata dal circuito superreattivo che si aggira sui 30 - 40 Kc/s e per diminuire la possibilità di interferenze da parte di altri segnali.

La tensione sinusoidale così amplificata viene quindi rivelata dal diodo OA85. Il risultato della rivelazione è una tensione continua positiva che viene applicata tramite la resistenza R11 alla griglia dell'ultimo triodo. Qùesto triodo ha la funzione di comandare il relé; il suo funzionamento è così spiegato: in assenza di segnale da parte della trasmittente la griglia si trova a potenziale zero rispetto alla massa e negativo rispetto al catodo; infatti il catodo è polarizzato positivamente di alcuni volt rispetto alla massa dal

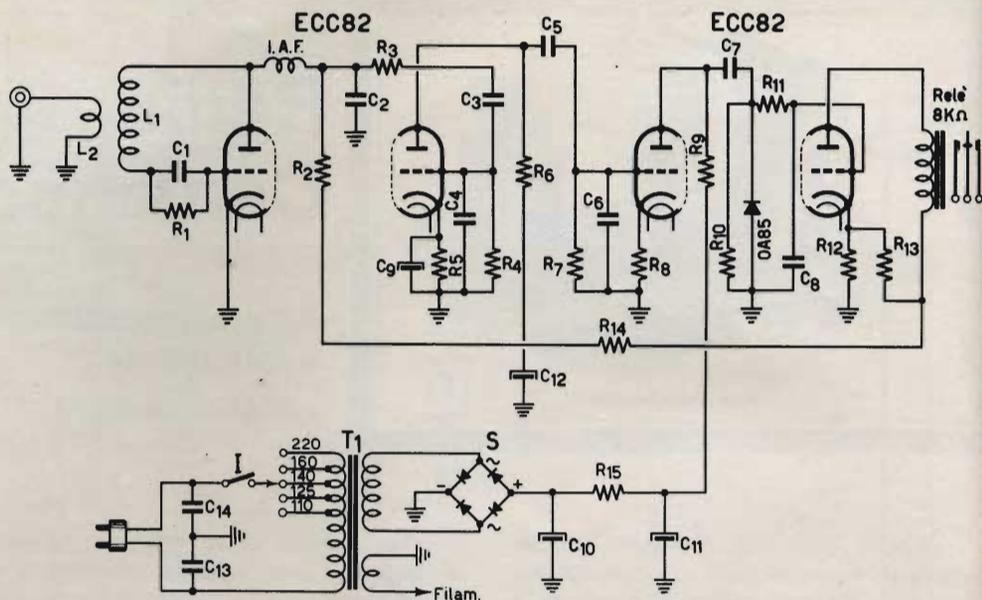



Fig. 1 - Schema del ricevitore

	Valori	N. Cat. G.B.C.		Valori	N. Cat. G.B.C.
C1	22 pF ceramico	**B/15**	**R1**	2,2 MΩ ½ W. 10 %	**D/32**
C2	1000 pF »	**B/15**	**R2**	33 KΩ 1 W. 20 %	**D/43**
C3	470 pF »	**B/15**	**R3**	470 KΩ ½ W. 10 %	**D/32**
C4	220 pF »	**B/15**	**R4**	1 MΩ ½ W. 10 %	**D/32**
C5	5000 pF carta	**B/255**	**R5**	1200 Ω ½ W. 10 %	**D/32**
C6	220 pF ceramico	**B/15**	**R6**	150 KΩ ½ W. 10 %	**D/32**
C7	10000 pF carta	**B/256**	**R7**	1 MΩ ½ W. 10 %	**D/32**
C8	1000 pF ceramico	**B/15**	**R8**	1200 Ω ½ W. 10 %	**D/32**
C9	10 μF 25 V.I. el	**B/361**	**R9**	100 KΩ ½ W. 10 %	**D/32**
C10	32 μF 250 V.I.	**B/517**	**R10**	1 MΩ ½ W. 10 %	**D/32**
C11	32 μF 250 V.I.	**B/517**	**R11**	1 MΩ ½ W. 10 %	**D/32**
C12	16 μF 250 V.I.	**B/516-2**	**R12**	1200 Ω 1 W. 20 %	**D/43**
C13	10000 pF carta	**B/256**	**R13**	50 KΩ 2 W. 20 %	**D/53**
C14	10000 pF »	**B/256**	**R14**	2000 Ω 2 W. 20 %	**D/53**
			R15	3000 Ω 2 W. 20 %	**D/53**
IAF	Impedenza A.F. mH 0,1	**O/498-1**			
S	Raddrizzatore al selenio	**E/93**	**L_1**	25 sp. filo smaltato 3/10 avvolte su un supporto con nucleo di poliferro Ø 8 mm.	
I	Interruttore	**G/1101**			
T_1	Trasf. alim. prim. univers. second. 200 V 50 mA e 6,3 V 600 mA.		**L_2**	4 spire filo smaltato 3/10 avvolte sul supporto di L_1; distanze fra L_1 e L_2 3 mm circa.	

Elenco del materiale occorrente

partitore formato dalle due resistenze R12 e R13. In queste condizioni non circola corrente nella valvola e il relai rimane aperto; all'arrivo del segnale si genera, come si è detto sopra, una tensione positiva ai capi della resistenza R10. Questa tensione rende conduttivo il triodo e attiva il relai.

ferisce, v. fig. 3, solo per le valvole impiegate, per alcuni valori dei componenti e ovviamente per il fatto che è presente il trasformatore di alimentazione con il relativo rettificatore al selenio e il circuito di filtro. Per il resto il funzionamento è del tutto simile a quello della versione alimentata a pile.

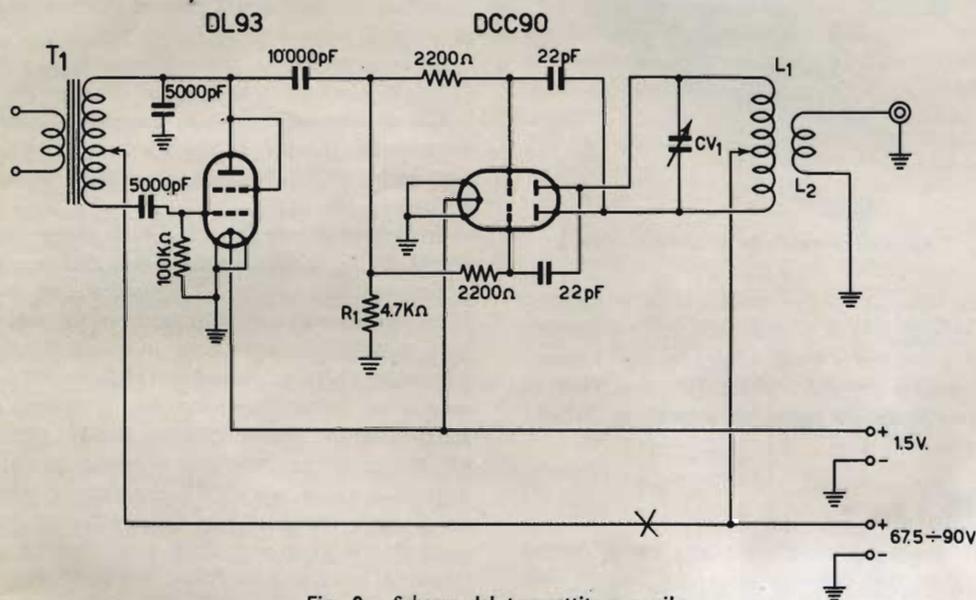



Fig. 2 - Schema del trasmettitore a pile

Apparato trasmittente

Nella fig. 2 è riportato lo schema della trasmittente a pile; essa impiega due valvole: una DCC90 o la equivalente 3A5 oscillatrice a radiofrequenza con i due triodi montati in push-pull e una DL93 oscillatrice a bassa frequenza. La bobina oscillatrice L1 è avvolta in aria e deve essere portata regolando il compensatore CV 1 a risuonare su una frequenza di circa 28 ÷ 29 Mc/s.

La valvola DL93, montata a triodo, ha invece la funzione di generare la frequenza sinusoidale di circa 600 periodi e di modulare con questa tensione la DCC90; la modulazione è di griglia controllo.

Il trasformatore T 1 può essere un normale piccolo trasformatore di uscita per push-pull di 6V6.

La versione alimentata in alternata dif-

Per comandare l'emissione il sistema migliore consiste nel porre un interruttore di comando nel punto indicato sui due schemi con una croce; così facendo l'interruttore comanda solo il funzionamento della valvola modulatrice mentre la valvola oscillatrice a radio frequenza rimane sempre in funzione.

Per la versione a pile può però essere impossibile lasciare per tutto il tempo in cui il comando non viene effettuato i filamenti accesi e la valvola oscillatrice in funzione e quindi può essere conveniente porre l'interruttore sul filo che va dal positivo della pila da 1,5 V ai filamenti delle due valvole. In questo caso quando l'interruttore è aperto le valvole sono spente e non vi è neppure consumo della pila anodica. Questo sistema presenta l'inconveniente che il comando risulta ritardato di alcuni secondi, il tempo di accensione

Apparato trasmittente alimentato a pile

delle valvole. Il primo sistema è da preferirsi appena è possibile non solo perchè non presenta l'inconveniente del ritardo, ma anche perchè riduce la possibilità di interferenze da parte di segnali o disturbi esterni.

Messa a punto

La massima cura va posta nella messa a punto del circuito superreattivo. Il suo corretto funzionamento può essere verificato inserendo al posto della resistenza R6 una normale cuffia; accesa la ricevente dovrà essere udito un forte fruscio come il rumore di una cascata. Se non si sentisse questo rumore si dovrà provare a variare il valore di R 1 fra 0,5 e 10 Mohm procedendo per tentativi fino alla comparsa del fruscio.

In alcuni casi potrà essere conveniente variare il valore di C 1.

Accesa anche la trasmittente si regolerà il nucleo di L 1 fino a sentire nella cuffia il segnale di 600 periodi. Ovviamente in questa prova l'interruttore di comando della trasmittente deve essere chiuso.

Importante per la sensibilità della ricevente è una giusta regolazione dell'accoppiamento fra L 1 e L 2; queste due bobine devono essere più accoppiate possibile compatibilmente con un buon funzionamento della superreazione dato che un eccessiva accoppiamento ne provoca lo spegnimento. Tutte queste prove vanno effettuate con le **rispettive** antenne inserite.

Il relé deve aver una resistenza interna di circa 8000 ohm e deve attivarsi con circa 5 mA o meno. Relé con diversa resistenza interna (da 3000 a 10000 ohm)

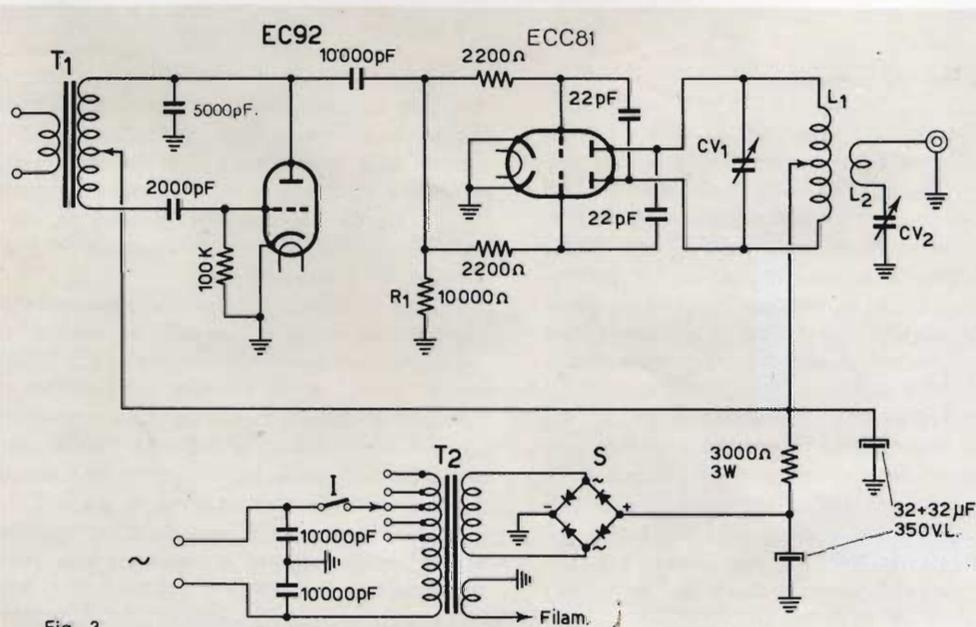



Fig. 3

possono essere ugualmente usati; sarà però necessario cambiare il valore della resistenza R13.

In ogni caso si tenga presente che il valore di R 13 deve essere tale da portare a circa 1 mA la corrente circolante nel relé in assenza di segnale. Aumentando il valore di R 13 la corrente circolante nel relé cresce e viceversa. Una volta controllato il funzionamento della superreazione la messa a punto definitiva va fatta inserendo un milliamperometro da 10 mA f.s. in serie al relé: in assenza di segnale deve circolare, come si è detto, circa 1 mA; azionando la trasmittente il valore della corrente salirà a 5 - 10 mA. Il nucleo di L 1 va regolato per la massima lettura.

Per quanto concerne la messa a punto della trasmittente innanzitutto ci si deve assicurare che oscilli la DL93 (o EC 92); la prova può essere fatta collegando un altoparlante al secondario del trasformatore T 1. A prova effettuata il secondario rimane inutilizzato.

Si controllerà poi il corretto funzionamento del doppio triodo oscillatore R.F. inserendo ad es. un milliamperometro in serie alla resistenza di griglia R 1 (collegando il positivo dello strumento alla massa e il negativo alla resistenza R 1).

Se il doppio triodo oscilla si leggerà una certa corrente. Un'altra prova può essere effettuata collegando una lampadina da 0,3 W (6 V 50 mA) all'uscita d'antenna; se il tutto funziona la lampadina si illuminerà.

Antenna

Per ottenere buoni risultati sia il trasmetitore, sia il ricevitore devono essere muniti di una efficiente antenna. Così mentre per prove ad alcune decine di metri può essere usato come antenna uno spezzone di filo, per distanze maggiori è necessario usare una antenna a stilo di 2,5 m. Un'antenna veramente efficace è illustrata in fig. 4.

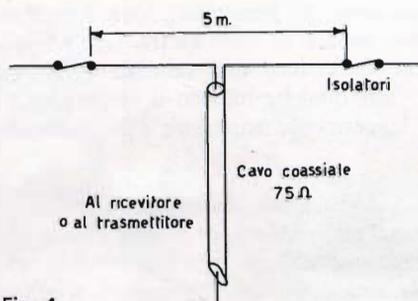



Fig. 4 - Antenna da usarsi sia per il trasmettitore sia per il ricevitore, per ottenere i migliori risultati. La linea di alimentazione dell'antenna è fatta di normale cavo coassiale per T.V.

	Elenco del materiale occorrente per le trasmittenti di fig. 2 e 3 non riportato negli schemi.	Cat. G.B.C.
CV_1	Compensatore 30 pF	**O/31**
CV_2	Compensatore 30 pF	**O/31**
L_1	10 sp. filo 10/10 stagn. avvolte in aria Ø 15 mm presa al centro	—
L_2	2 sp. filo 10/10 stagn. avvolte in aria Ø 15 mm isolate con tubetto sterling. inserite per metà al centro di L_1	—
T_1	Trasf. per push-pull 10000 Ω - 3 W	**H/61**
T_2	Trasf. di aliment. prim. univ.; secondari 200 V 50 mA e 6,3 V 0,5 A	—
S	Raddrizzatore al selenio	**E/93**

Si dice che...

... gli studiosi del Laboratorio nazionale di Brookhaven, a Upton (New York) avrebbero messo in movimento con successo il nuovo sincrotone gigante, il quale avrebbe una circonferenza di 800 metri. Gli scienziati sarebbero riusciti ad accelerare alcuni protoni imprimendo loro una velocità molto vicina a quella della luce (300.000 km al secondo).

Per qualche minuto il sincrotone avrebbe fornito un fascio di particelle con una energia leggermente superiore a 30 miliardi di elettroni-volt.

... l'Esercito Americano avrebbe raggiunto « incoraggianti risultati » nelle ricerche miranti alla produzione di una pillola che potrebbe impedire la morte quasi certa per diretta esposizione alle radiazioni atomiche. Ne darebbe notizia il Col. James Hartgering, capo della sezione medico-biologica dell'ufficio ricerche dell'Esercito.

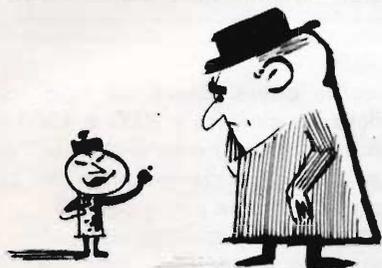
... a causa delle loro proprietà conduttrici, i diamanti potrebbero avere delle applicazioni nell'elettronica, visto che alcuni sono semiconduttori e la loro resistenza elettrica varia notevolmente con la temperatura in una misura tale che essi sono capaci di registrare immediatamente delle variazioni di temperatura, di soli 0,05°C.

I diamanti, semiconduttori, potrebbero essere sottoposti a grandi variazioni di temperatura senza che rimangano danneggiati o che perdano di efficienza.

... il fisico americano Land avrebbe descritto nello « Scientific American » alcune prove che condurrebbero, nel campo televisivo, ad una riproduzione di immagini colorate comprendente solo due elementi di colore.

Poichè si sarebbe parlato di ciò come di una scoperta sensazionale che rivoluzionerebbe la teoria dei tre colori, di Newton, Maxwell e Helmholtz; l'America si proporrebbe di fare obbiettivamente il punto sul problema, descrivendo le esperienze del Land, mettendo in confronto il suo metodo dei due colori con quello dei tre colori e dimostrando che il metodo del Land, pur essendo assai interessante, non offrirebbe nessuna nuova conoscenza sulla fisica dei due colori, non essendo altro che la riscoperta della teoria di Goethe (1810).

... un nuovo sistema di trasmissione stereofonica progettato e realizzato dai Bell Laboratoires, permetterebbe delle ottime audizioni sia di tipo normale che di tipo stereofonico, dato che impiegherebbe una trasmissione a due vie.

Per ottenere tale risultato nella riproduzione verrebbero impiegati due microfoni che modulerebbero direttamente la trasmissione.

In questo televisole, plodigio della tecnica giapponese si potlebbe anche vedele, se fosse più glosso.

Il pagamento, s'intende, a 30 gg. tratta.

Sei convinto adesso che Babbo Natale non esiste?

Io più lo guardo più mi convinco che Babbo Natale avrebbe dovuto regalargli un arco.

Questo è un televisore di ultimissimo modello, completo di lampade supplementari contro l'oscuramento che la censura, certamente istituirà anche in TV.

APPUNTAMENTO COL DILETTANTE

SEMPLICI RICEVITORI A TRANSISTOR

Abbiamo visto nel precedente numero come i diodi al germanio, ed i transistor, si prestano ottimamente alla realizzazione di semplici ricevitori; ci proponiamo, con questo articolo, di illustrare alcuni altri schemi anch'essi molto facili.

Cominciamo con la realizzazione più semplice.

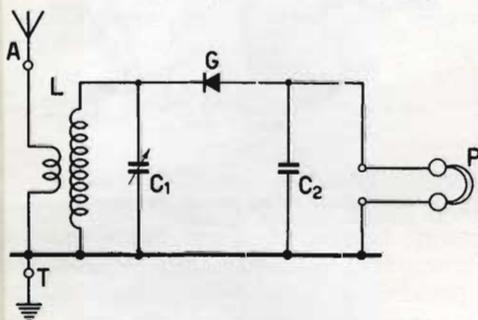



Fig. 1

Ricevitore con diodo al germanio

Lo schema elettrico è riportato in fig. 1, mentre in fig. 2, è raffigurato lo schema pratico del montaggio.

La bobina L è una normale bobina d'aereo per le onde medie, facilmente reperibile in commercio.

Il diodo al germanio impiegato durante le prove è stato un Philips OA 70.

Il tutto può essere realizzato su una basetta di materiale isolante (bachelite, plastica o anche compensato) ed eventualmente racchiuso in una scatola di plastica.

La cuffia dovrà essere del tipo ad alta impedenza e cioè fra i 2000 e 4000 ohm. Per un buon ascolto è consigliabile l'uso di una antenna sufficientemente lunga ed anche di una buona presa di terra.

Ricevitore con diodo al germanio più un transistor

Si può aumentare la sensibilità del rivelatore sopradescritto, facendolo seguire da uno stadio amplificatore in bassa frequenza ad un transistor. Lo schema elettrico ed il montaggio pratico sono riportati rispettivamente nella fig. 3-4.

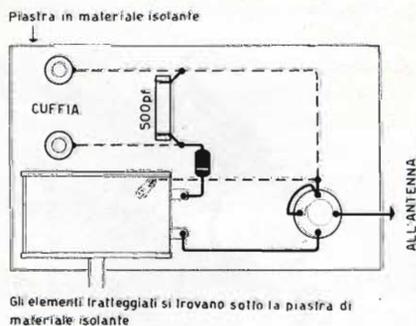
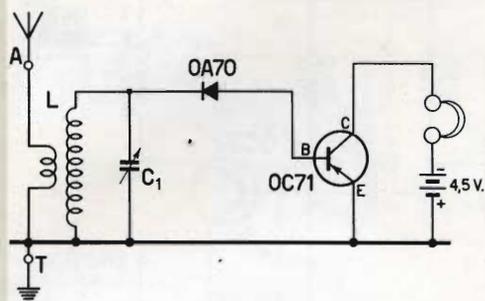
La parte rivelatrice è identica a quella di fig. 1.

La tensione rivelata viene applicata alla base del transistor OC 71; sul circuito del collettore, che è alimentato tramite la cuffia, la stessa tensione ricompare amplificata.

Gli elementi tratteggiati si trovano sotto la piastra di materiale isolante

Fig. 2

Fig. 3

Ricevitore con un diodo e un transistor.

Per l'alimentazione basta una pila da 4,5 V. Se non si vuole rovinare tutto, si raccomanda di fare attenzione alla polarità. Si ricorda in proposito che al collettore dei transistor pnp, deve essere sempre applicata una tensione negativa.

L'uscita del collettore dal transistor è individuata dalla presenza di un punto rosso, l'uscita centrale corrisponde alla base e l'altra all'emettitore.

Va egualmente rispettata la polarità del diodo e quindi, mentre il catodo, uscendo dal lato contrassegnato da un anello bianco, va collegato alla bobina, l'altro lato va collegato alla base del transistor. Mentre si eseguono le saldature l'importante è evitare di scaldare eccessivamente sia il diodo che il transistor.

Non è stato previsto l'impiego di un interruttore, perchè, allorchè si estraggono le spine della cuffia, il circuito della pila rimane aperto.

Fig. 4

Ricevitore con diodo al germanio e due transistor

Con l'aggiunta di un secondo transistor amplificatore OC 72 e aumentando la tensione a 9 Volt è possibile ricevere in altoparlante.

Il trasformatore d'uscita deve presentare, sul primario, una impedenza di circa 680 ohm; nel caso che si incontrassero difficoltà nel procurarsi un simile trasformatore potrà ugualmente venire usato un normale trasformatore d'uscita per push-pull di OC 72 utilizzando solo una metà del primario. Il secondario va collegato alla bobina dell'altoparlante.

Lo schema elettrico è quello di fig. 5. Le parti in alta frequenza (bobina, condensatore variabile e diodo) sono quelli già visti.

In fig. 6 è riportato lo schema pratico di montaggio; la parte di alta frequenza, identica a quella di fig. 2, non compare nello schema.

La tensione rivelata appare all'estremità del potenziometro con interruttore da 50 KΩ. L'interruttore provvede a mettere a massa il polo positivo della pila.

I due transistor sono montati come amplificatori a resistenza e capacità; tutti i condensatori elettrolitici che compaiono nello schema devono avere una tensione di lavoro di 12 Volt; non si ripeterà mai abbastanza di fare attenzione a rispettare la polarità.

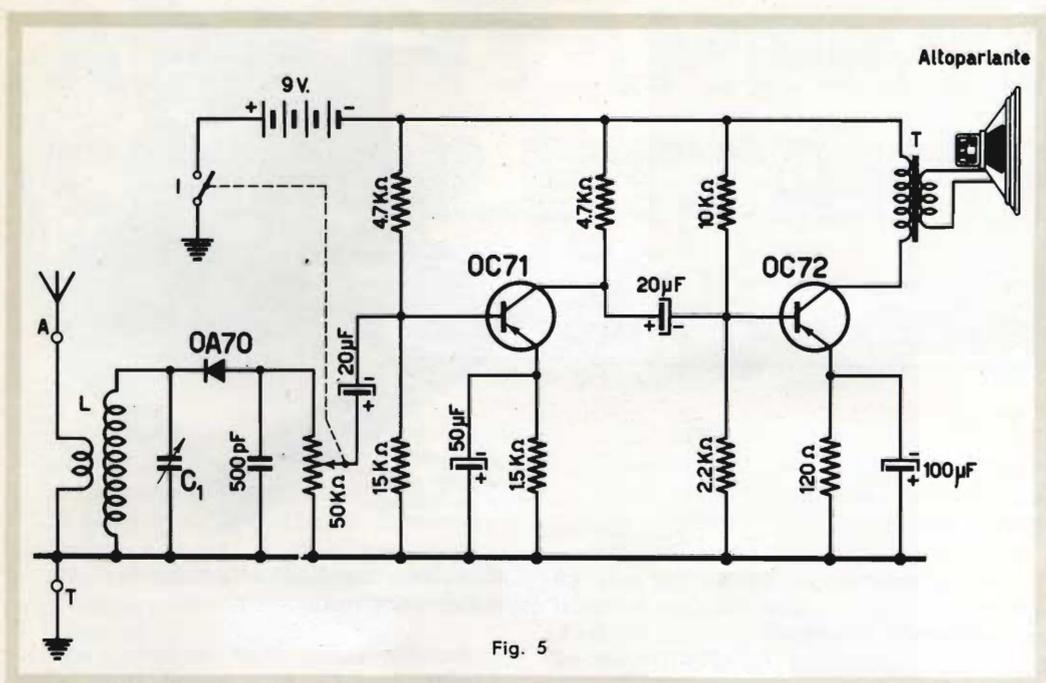



Fig. 5

Ricevitore con diodo al germanio e tre transistor

Lo schema elettrico è riportato in fig. 7. La parte alta frequenza potrà essere uguale a quella dei montaggi precedenti oppure potrà essere modificata come si vede nello schema usando una bobina avvolta su un nucleo di ferroxcube ed eliminando così le prese di antenna a terra.

Bobine di questo genere sono normalmente usate nei ricevitori portatili e pertanto, facilmente reperibili nei negozi specializzati.

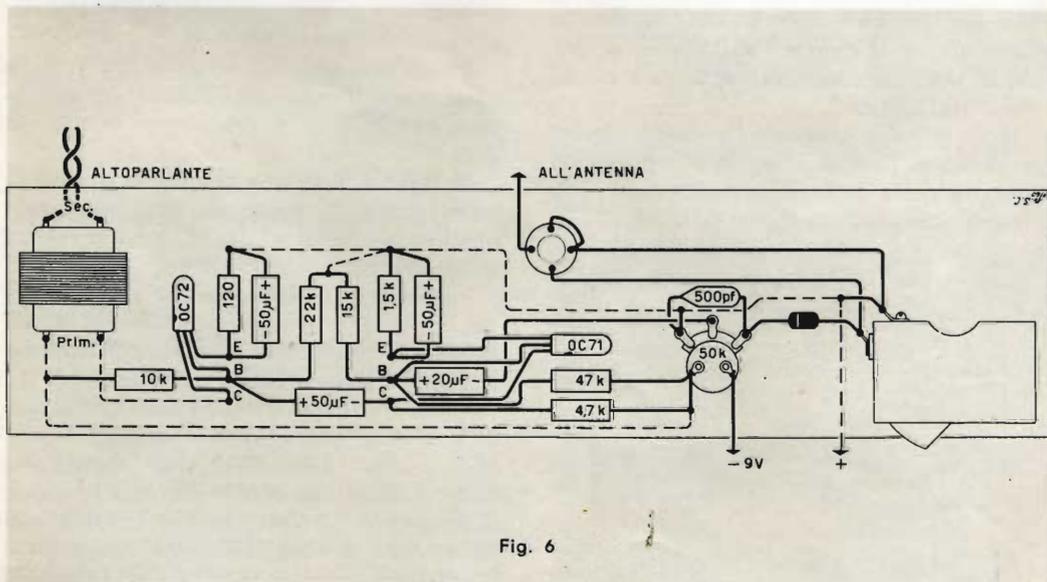



Fig. 6

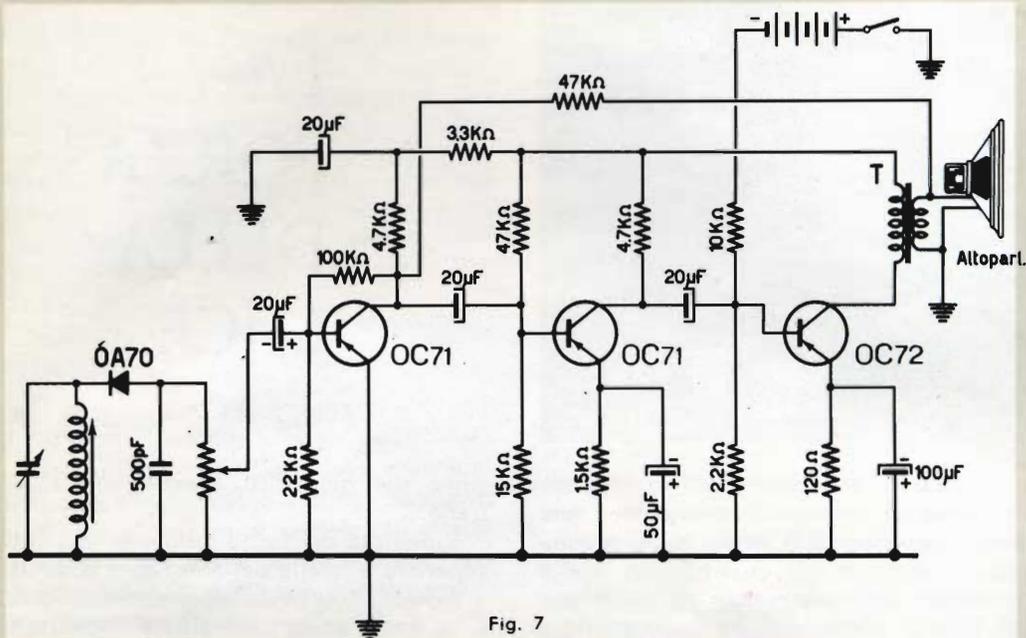
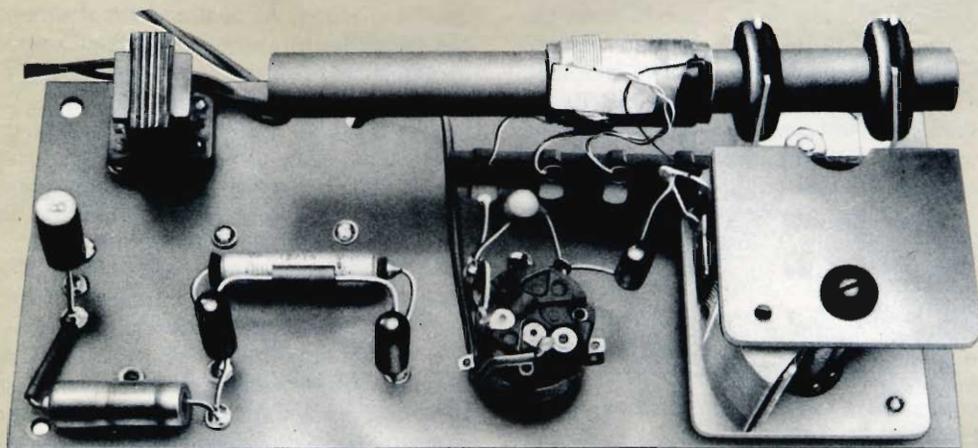



Fig. 7

L'amplificatore di bassa frequenza è stato potenziato rispetto al montaggio precedente mediante l'aggiunta di un terzo transistor OC 71 e migliorato nella sua musicalità introducendo una controreazione.

La controreazione è ottenuta prelevando dal secondario del trasformatore di uscita una frazione della tensione di bassa frequenza e riportandola poi, tramite una resistenza da 47 Ω, sul collettore del primo OC 71; nel caso che l'amplificatore inneschi, bisognerà invertire i capi del secondario del trasformatore di uscita.

Per quanto concerne i condensatori elettrolitici ed il trasformatore d'uscita vale quanto detto nel montaggio precedente.

Ricevitore con un diodo e tre transistor.

LA FORZA DELLA LUCE

Il dottor Theodore Maiman è un uomo che parla con voce pacata e assente; i suoi gesti sono misurati e lenti; le espressioni che si alternano sul suo viso sono rare e sembrano nascondere noia ed insofferenza. Eppure quando egli ha incominciato a parlare in un salone dell'Hotel Delmonico di New York, i trenta giornalisti presenti hanno ascoltato le sue dichiarazioni in religioso ed attonito silenzio e con un'attenzione affatto rara in conferenze stampa del genere.

Il dottor Theodore Maiman ha annunziato in termini piani e quasi distratti che nei laboratori di ricerca della Hughes Aircraft Company di Culver City in California era stato risolto sul piano pratico uno dei problemi più complessi che sia stato mai affrontato da diciotto anni a questa parte dagli scienziati di tutto il mondo: *quello dell'amplificazione di una sorgente luminosa.* Con altrettanta calma lo scienziato ha dichiarato che un prototipo « relativamente semplice » dell'amplificatore è stato già costruito e che una volta perfezionato esso sarà in grado di proiettare un raggio luminoso di incredibile intensità, su un'area della superficie lunare, di venticinque chilometri quadrati.

« Questo raggio è capace di polverizzare qualsiasi materia o elemento sul suo cammino ».

Più intenso del sole

Sembrava un discorso da fantascienza quello fatto dal dottor Maiman, ma il suo ragionare e le fotografie poste a disposizione dei giornalisti attestavano il contrario.

L'intensità del fascio luminoso, di molto superiore a quella del Sole, apre la strada a incredibili applicazioni pratiche, non ultima, anche se non immediata in ordine di tempo, alla creazione del famoso « raggio della morte ».

« Abbiamo battezzato LASER il principio pratico alla base della nuova scoperta — ha dichiarato lo scienziato — Sono le iniziali di " Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation " (amplificazione luminosa mediante l'emissione di radiazione stimolata). Ed ecco un modello del prototipo... ». Il dottor Maiman ha quindi sollevato un panno da uno strumento elettronico di cristallo dalle dimensioni di una caraffa d'acqua. Al centro dello strumento era possibile intravedere un cristallo opaco e rossastro: era il rubino sintetico che costituisce il « cuore » dello strumento.

« La normale corrente elettrica per uso domestico — ha proseguito lo scienziato — ha una frequenza iniziale di cinquanta o sessanta cicli al secondo; quella di una normale emittente radio raggiunge il milione di cicli al secondo; il LASER può invece stimolare gli atomi attraverso il rubino sintetico esposto a radiazione atomica fino a frequenze di mezzo milione di miliardi di cicli al secondo. È a questo punto che la fonte luminosa raggiunge l'intensità stellare, la sua temperatura è così alta che può essere misurata soltanto mediante il rilievo diretto del suo spettro cromatico; la sua intensità è controllabile... ».

Satelliti e comunicazioni

Lo scienziato ha spiegato che una prima applicazione pratica del LASER si potrebbe avere nei satelliti da ricognizione; il veicolo spaziale potrebbe usare la fonte luminosa da altezze superiori ai duemila chilometri per illuminare a giorno un obiettivo terrestre particolarmente circoscritto. Altre applicazioni seguiranno nel settore delle comunicazioni: il raggio luminoso potrà così essere usato come « canale » di onde radio e televisive che non verrebbero più soggette a dispersione su lunghe distanze. « Aumentando e controllando " l'intensità termica " del raggio — ha concluso lo scienziato — si potrà ottenere la totale distruzione e disintegrazione di ogni particella di materia esposta alla sua radiazione ».

NUOVO TRANSISTOR AL SOLFURO DI CADMIO

Nei laboratori di ricerca della « General Motors » è stato messo a punto un nuovo transistor al solfuro di cadmio, ad effetto di campo, che si ritiene sia il primo tipo di transistor fabbricato con un fotoconduttore isolante.

Il solfuro di cadmio è un semiconduttore composto, il quale possiede due tipi differenti di atomi, mentre i semiconduttori elementari (come il germanio ed il silicio) coi quali sono fatti i transistor correnti, contengono soltanto atomi di una sola specie.

Per quanto diversi laboratori scientifici abbiano studiato vari tipi di semiconduttori composti, finora non si sono prodotti che pochissimi transistor basati sull'impiego di tali materiali.

Le proprietà elettriche del solfuro di cadmio sono fortemente influenzate dalla luce da altre radiazioni, e le sue proprietà di fotoconduttore fanno del nuovo transistor a solfuro di cadmio un elemento elettronico particolare: infatti si può, ad esempio, regolare il suo effetto amplificatore cambiando il colore oppure la intensità della luce che lo colpisce.

Secondo il direttore del dipartimento delle ricerche fisiche della « General Motors » il principio del funzionamento del transistor ad effetto di campo, differisce da quello dei transistor a giunzione.

Il nuovo dispositivo, pur essendo ancora allo studio sperimentale, ha dato risultati soddisfacenti nelle prove di utilizzazione su dei circuiti elettronici, quali quello di un oscillatore, di un multivibratore, di un amplificatore e di un segnalatore di radiazioni. La realizzazione di questo transistor è il risultato di ricerche fondamentali compiute nel campo della fisica dello stato solido. Si sono fatti crescere, per tali ricerche, durante parecchi anni dei cristalli isolati di solfuro di cadmio puro per uno studio approfondito delle loro proprietà ed allo scopo di ottenere i dati necessari alla realizzazione di un nuovo elemento elettronico.

Secondo il direttore delle ricerche della « General Motors » i fototransistor sono dei dispositivi che possiedono le dimensioni ridotte, i rendimenti elevati e la robustezza degli elementi semiconduttori.

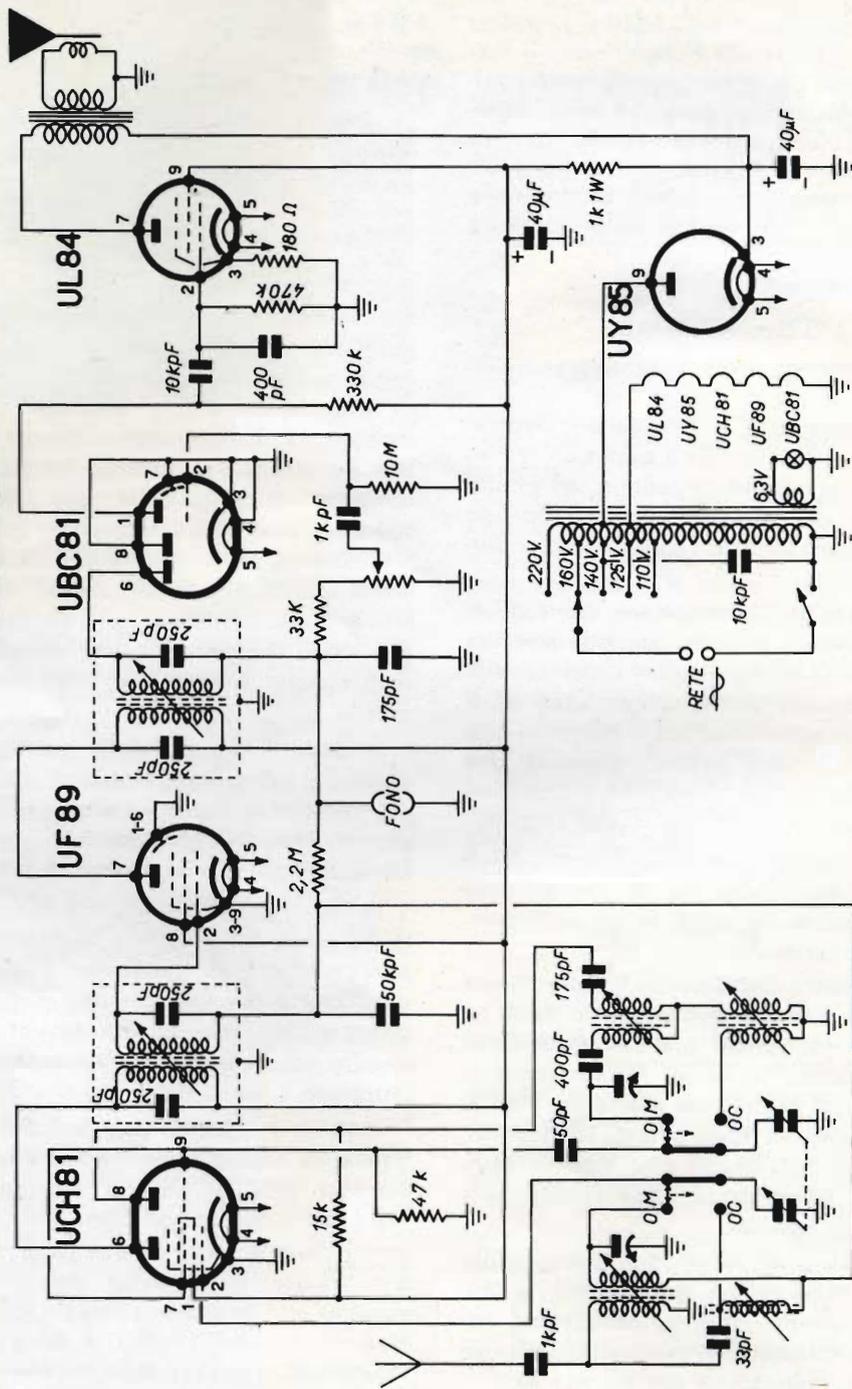
La resistenza all'entrata e quella all'uscita del transistor a solfuro di cadmio sono più importanti di quelle dei transistor a giunzione e dei tubi a vuoto. È possibile ottenere con eccesso una amplificazione classica ad un livello di illuminazione determinato.

Tuttavia è, almeno per ora, difficile ottenere un accoppiamento efficace con altri elementi attivi del circuito, e quindi l'interesse del suo impiego come elemento di amplificazione resta attualmente limitato alle applicazioni a bassa frequenza che esigono una impedenza elevata, come è il caso dei fotomoltiplicatori e delle amplificazioni dei segnali provenienti dalle camere di ionizzazione.

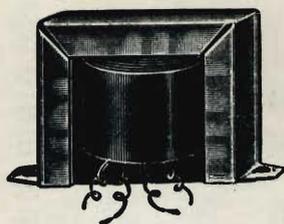
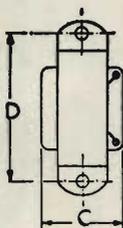
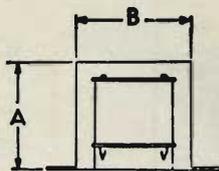
(da «l'ingegneria»)

Schema elettrico del radioricevitore OC - OM - Fono AR/3

SCHEMARIO G.B.C.

Schema elettrico del radioricevitore OC - OM - Fono AR/26

Tutti i prezzi dell'Estratto dal Catalogo illustrato GBC sono di listino e quindi soggetti a sconto d'uso

IMPEDENZE DI FILTRO

Dati di ingombro e di montaggio in mm

A	B	C	D	E	Modello
60	70	58	84	—	Z.O
46	55	45	65	—	Z.E
38	43	38	53	—	Z.U

Articolo GBC	Induttanza Henry	Resistenza Ω	Corrente m/A.	Modello	Prezzo listino GBC
H/2	4	150	150	Z.O	1350
H/3	40	1250	50	Z.O	1400
H/4	120	2000	30	Z.O	1400
H/11	1,5	50	200	Z.E	650
H/12	2	100	150	Z.E	650
H/13	3	150	130	Z.E	650
H/14	5	250	100	Z.E	650
H/15	6	300	80	Z.E	650
H/16	8	400	70	Z.E	650
H/17	10	500	60	Z.E	650
H/18	13	750	50	Z.E	650
H/19	24	1200	35	Z.E	750
H/20	35	2000	25	Z.E	750
H/21	60	3000	15	Z.E	750
H/22	130	5000	10	Z.E	750
H/31	1	50	150	Z.U	630
H/32	2	100	100	Z.U	630
H/33	3	150	80	Z.U	630
H/35	4	200	70	Z.U	630
H/36	6	250	60	Z.U	630
H/37	8	300	50	Z.U	630
H/38	9	350	45	Z.U	630
H/39	10	500	40	Z.U	630
H/40	22	1000	15	Z.U	630
H/41	40	3000	10	Z.U	630

IMPEDENZE DI FILTRO

Dati di ingombro e di montaggio in mm

A	B	C	D	Modello
38	45	38	58	Z 3
50	57	43	71	Z 5
60	71	50	82	Z 8
60	71	63	82	Z 12

Prezzo listino GBC	Induttanza Hz	Resistenza Ω	Corrente m/A	Modello	Articolo GBC
750	0,05	2	300	Z 3	**H/42**
750	0,2	7	150	Z 3	**H/43**
750	1,5	70	150	Z 3	**H/44**
750	2,5	130	100	Z 3	**H/45**
750	4	190	75	Z 3	**H/46**
750	6	285	70	Z 3	**H/47**
750	10	500	45	Z 3	**H/48**
750	25	1000	15	Z 3	**H/49**
750	40	2800	10	Z 3	**H/50**
950	6	280	70	Z 5	**H/50-1**
950	1,8	80	180	Z 5	**H/50-2**
950	3	150	120	Z 5	**H/50-3**
950	12	650	45	Z 5	**H/50-4**
950	24	1300	35	Z 5	**H/50-5**
950	35	1800	25	Z 5	**H/50-6**
1500	22	600	45	Z 8	**H/50-11**
1500	8	250	75	Z 8	**H/50-12**
1750	2	65	250	Z 12	**H/50-16**
1750	3	50	250	Z 12	**H/50-17**
1750	4	150	150	Z 12	**H/50-18**

TRASFORMATORI D'USCITA

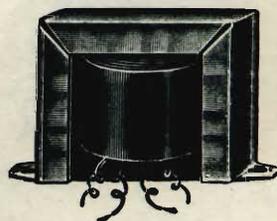
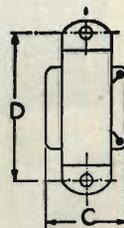
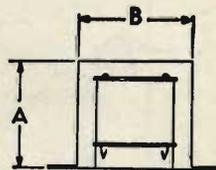
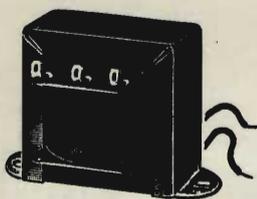
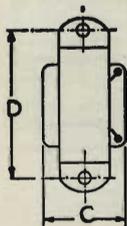
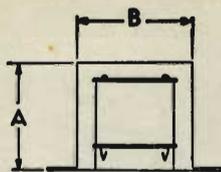
Dati di ingombro e di montaggio in mm

Modello	A	B	C	D	E
Z.S	60	70	58	84	—
Z.T	46	55	45	65	—

A B D C

Articolo GBC	Modello	Primario imp. Ω	Bob. Mob. Imp. Ω	Potenza Watt	Impiego per valvole segnate e corrispondenti	Prezzo listino GBC
H/51	Z.S	10.000	5	8	6N7-PP6V6	**1450**
H/52	Z.S	7.000	5	8	EL3 - EL41	**1450**
H/53	Z.S	5.000	5	8	6V6 - 6AQ5	**1450**
H/54	Z.T	3.800	2,5	4,5	ECL82	**630**
H/55	Z.T	3.800	3,8	4,5	ECL82	**630**
H/56	Z.T	3.800	4,6	4,5	ECL82	**630**
H/57	Z.T	8.000	2,5	4,5	EL95	**630**
H/58	Z.T	8.000	3,8	4,5	EL95	**630**
H/59	Z.T	8.000	4,6	4,5	EL95	**630**
H/61	Z.T	10.000	2,5	4,5	6N7 - PP6V6	**630**
H/62	Z.T	10.000	3,8	4,5	6N7 - PP6V6	**630**
H/63	Z.T	10.000	4,6	4,5	6N7 - PP6V6	**630**
H/64	Z.T	7.000	2,5	4,5	EL3 - EL41	**630**
H/65	Z.T	7.000	3,8	4,5	EL3 - EL41	**630**
H/66	Z.T	7.000	4,6	4,5	EL3 - EL41	**630**
H/67	Z.T	5.000	2,5	4,5	6V6 - 6AQ5	**630**

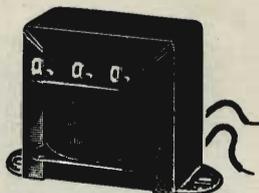
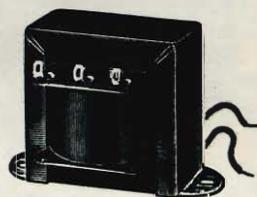
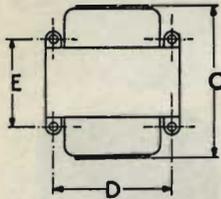
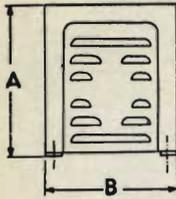
Prezzo listino GBC	TRASFORMATORI D'USCITA					Articolo GBC
	Modello	A	B	C	D	E
	Z.T	46	55	45	65	—
	Z.Q	38	43	38	53	—
	Dati di ingombro e di montaggio in mm					

Prezzo listino GBC	Modello	Primario imp. Ω	Bob. Mob. imp. Ω	Potenza Watt	Impiego per valvole segnate e corrispondenti	Articolo GBC
630	Z.T	5.000	3,8	4,5	6V6 - 6AQ5	H/68
630	Z.T	5.000	4,6	4,5	6V6 - 6AQ5	H/69
630	Z.T	3.000	2,5	4,5	UL41 - 50L6	H/70
630	Z.T	3.000	3,8	4,5	UL41 - 50L6	H/71
630	Z.T	3.000	4,6	4,5	UL41 - 50L6	H/72
630	Z.T	2.500	2,5	4,5	6L6	H/73
630	Z.T	2.500	3,8	4,5	6L6	H/74
630	Z.T	2.500	4,6	4,5	6L6	H/75
580	Z.Q	7.000	2,5	2,5	EL3 - EL41	H/81
580	Z.Q	7.000	3,8	2,5	EL3 - EL41	H/82
580	Z.Q	7.000	4,6	2,5	EL3 - EL41	H/83
580	Z.Q	5.000	2,5	2,5	6V6 - 6AQ5	H/84
580	Z.Q	5.000	3,8	2,5	6V6 - 6AQ5	H/85
580	Z.Q	5.000	4,6	2,5	6V6 - 6AQ5	H/86
580	Z.Q	3.000	2,5	2,5	UL41 - 50L6	H/87
580	Z.Q	3.000	3,8	2,5	UL41 - 50L6	H/88
580	Z.Q	3.000	4,6	2,5	UL41 - 50L6	H/89

Articolo GBC	TRASFORMATORI D'USCITA				Prezzo listino GBC
	ART.	A	B	C	D	

ART.	A	B	C	D
H 91	33	36	32	45
H 92	33	36	32	45
H 93	33	36	32	45
H 94	33	36	32	45
H 94-1	33	36	32	45

Dati di ingombro e di montaggio in mm

Articolo GBC	Impedenza Primario Ω	Impedenza Bobina Mobile Ω	Potenza Watt	Impiego per le valvole segnate e corrispondenti	Prezzo listino GBC
H/91	3000~	4,6	1	UL41 - 50L6	**550**
H/92	5000	4,6	1	6V6 - 6AQ5	**550**
H/93	7000	4,6	1	EL3 - EL41	**550**
H/94	10000	4,6	1	3S4	**550**
H/94-1	15000	4,6	1	DL96	**550**

Articolo GBC	Descrizione	Prezzo listino GBC
H/97	**Trasformatore** d'uscita Imp. primario: 5000 Ohm Imp. bobina mobile: 5 Ohm Potenza: 4 Watt Ingombro max: 50x42x20 mm	**900**
H/97-1	**Trasformatore** d'uscita Imp. primario: 5000 Ohm Imp. bobina mobile: 5 Ohm Potenza: 4 Watt Ingombro max: 50x42x20 mm	**1250**
H/97-2	**Trasformatore** d'uscita Imp. primario: 5000 Ohm Imp. bobina mobile: 5 Ohm Potenza: 4 Watt Ingombro max: 50x42x20 mm	**1000**
H/97-3	**Trasformatore** d'uscita Imp. primario: 5000 Ohm Imp. bobina mobile: 5 Ohm Potenza: 3 Watt Ingombro max: 50x40x20 mm	**900**
H/97-4	**Transformatore** d'uscita Imp. primario: 3000 Ω Imp. bobina mobile: 5 Ω con presa intermedia per alimentazione griglia schermo. Ingombro max: 50x40x20 mm	**650**

Prezzo listino GBC	TRASFORMATORI D'USCITA	Articolo GBC
1800	**Trasformatore** d'uscita p.p. 6V6 per « Hermonyc » SM/3399	H/98
600	**Impedenza** filtro da 100 mA per amplificatore « Hermonyc » SM/3399	H/99
600	**Trasformatore** d'uscita Impedenza 3000 Ω Impedenza bobina mobile: 4 Ω Ingombro max: 25x18x10 mm	H/100
1000	**Trasformatore** d'uscita Impedenza 3000 Ω Impedenza bobina mobile: 2,5 Ω Ingombro max: 25x18x10 mm	H/100-1
1000	**Trasformatore** d'uscita Impedenza: 3000 Ω Impedenza bobina mobile: 2,5 Ω Ingombro max: 25x18x10 mm	H/100-2
700	**Trasformatore** d'uscita Impedenza: 3000 Ω Impedenza bobina mobile: 4,6 Ω Ingombro max: 17x22x10 mm	H/100-3
900	**Trasformatore** d'uscita Impedenza: 3000 Ω Impedenza bobina mobile: 2,3 Ω Ingombro max: 23x14x10 mm	H/100-4
800	**Trasformatore** d'uscita Impedenza: 5000 Ω Impedenza bobina mobile: 3,5 Ω Ingombro max: 31x20x10 mm	H/100-5

Articolo GBC	TRASFORMATORI DI ALIMENTAZIONE	Prezzo listino GBC

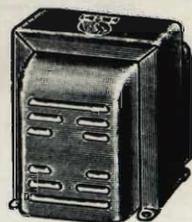
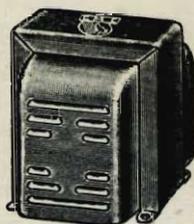
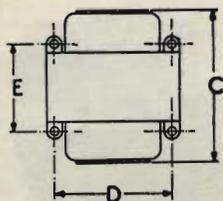
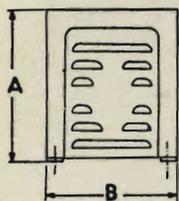
Mod.	A	B	C	D	E
H/151	100	80	105	76	61
H/152	100	86	105	76	61
H/153	100	86	105	76	61
H/154	100	86	105	76	61
H/171	100	86	95	76	53
H/172	100	86	95	76	53
H/173	100	86	95	76	53
H/174	100	86	95	76	53
H/175	100	86	85	76	43
H/176	100	86	85	76	47
H/181	84	72	80	66	47
H/182	84	72	80	66	47
H/183	84	72	80	66	47

Dati d'ingombro e di montaggio in mm

Articolo GBC	Descrizione	Prezzo listino GBC
H/151	**Trasformatore** Pot. V A 100 Alta tensione 280 + 280 130 m/A Filam. 4 V - 5 V - (2 A) - 6,3 V - (3 A)	**3600**
H/152	**Trasformatore** Pot. V A 100 Alta tensione 280 + 280 130 m/A Filam. 6,3 V (4,5 A)	**3600**
H/153	**Trasformatore** Pot. V A 100 Alta tensione 340 + 340 100 m/A Filam. 4 V - 5 V - (2 A) - 6,3 V - (3 A)	**3600**
H/154	**Trasformatore** Pot. V A 100 Alta tensione 340 + 340 100 m/A Filam. 6,3 V - (4,5 A)	**3600**
H/161	**Trasformatore** Pot. V A 100 Alta tensione 280 + 280 100 m/A Filam. 6,3 V - (2,2 A)	**2500**
H/171	**Trasformatore** Pot. V A 75 Alta tensione 280 + 280 100 m/A Filam. 4 V - 5 V - (2 A) - 6,3 V - (2,2 A)	**3200**

Prezzo listino GBC	TRASFORMATORI DI ALIMENTAZIONE	Articolo GBC
3200	**Trasformatore** Pot. V A 75 Alta tensione 280 + 280 100 m/A Filam. 6,3 V - (4,5 A)	**H/172**
3200	**Trasformatore** Pot. V A 75 Alta tensione 340 + 340 75 m/A Filam. 4 V - 5 V - (2 A) - 6,3 V - (2,2 A)	**H/173**
3200	**Trasformatore** Pot. V A 75 Alta tensione 340 + 340 75 m/A Filam. 6,3 V - (4,5 A)	**H/174**
2900	**Trasformatore** Pot. V A 70 alta tensione 280 + 280 75 m/A Filam. 4 V - 5 V - (2 A) - 6,3 V - (2,2 A)	**H/175**
2900	**Trasformatore** Pot. V A 70 alta tensione 280 + 280 75 m/A Filam. 6,3 V - (4,5 A)	**H/176**
2700	**Trasformatore** Pot. V A 65 Alta tensione 280 + 280 65 m/A Filam. 4 V - 5 V - (2 A) - 6,3 V - (1,8 A)	**H/181**
2700	**Trasformatore** Pot. V A 65 Alta tensione 280 + 280 65 m/A Filam. 6,3 V - (3,5 A)	**H/182**
2700	**Trasformatore** Pot. V A 60 Alta tensione 320 + 320 60 m/A Filam. 4 V - 5 V - (2 A) - 6,3 V - (1,8 A)	**H/183**
1800	**Trasformatore** d'alimentazione Potenza resa: 30 V A Prese primario: 0 - 110 - 125 - 140 - 160 - 220 V Secondario AT: 220 V Secondario BT: 6,3 V - 0,95 Amp Ingombro max: 43 x 52 x 38 mm.	**H/184**

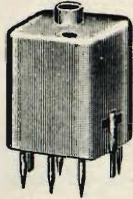
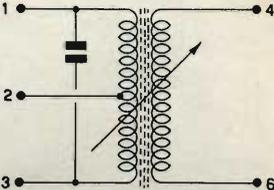
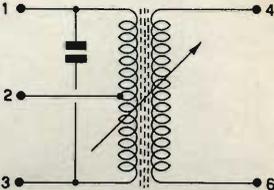
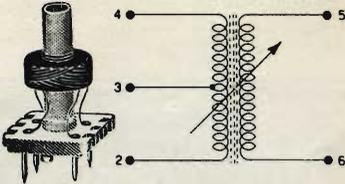
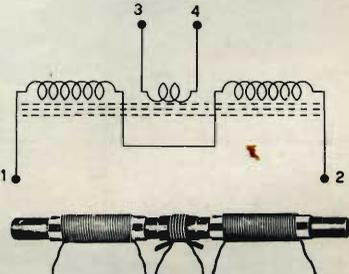
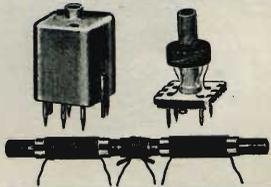
Articolo GBC	TRASFORMATORI DI ALIMENTAZIONE	Prezzo listino GBC
H/184-2	**Trasformatore** d'alimentazione Potenza resa: 40 V A Prese primario: 0 - 110 - 125 - 140 - 160 - 220 V Secondario AT: 280 V Secondario BT: 6,3 V - 1,7 Amp. Ingombro max: 43 x 52 x 38 mm	2300
H/184-3	**Trasformatore** d'alimentazione Potenza resa: 40 V A Prese primario: 0 - 110 - 125 - 140 - 160 - 220 V Secondario AT: 280 V Secondario BT: 6,3 V - 1,7 Amp. Ingombro max: 50 x 62 x 38 mm	2300
H/184-4	**Trasformatore** d'alimentazione Potenza resa: 30 V.A. Prese primario: 0 - 47 - 110 - 125 - 140 - 160 - 220 V Dimensioni: 60 x 40 x 49 mm	2800
H/185	**Trasformatore** d'alimentazione Potenza resa 30 W Primario: 110 - 125 - 140 - 160 - 220 V Secondario: 6 - 8 - 12 V (0,3 A) Dimensioni: 70 x 45 x 60 mm	1300
H/186	**Trasformatore** d'alimentazione per SM/3368 e SM/3367 L'avvolgimento e il pacco lamierini, impregnati sotto vuoto, risultano completamente esenti da vibrazioni. Potenza resa 50 V A Prese: 0- 110 - 125 - 140 - 160 - 220 V Presa 2 x 6,3 V (2 A) Dimensioni: 70 x 70 x 60 mm	1600
H/187	**Trasformatore** d'alimentazione per SM/3399 Potenza resa 100 V A Prese primario: 0 - 110 - 125 - 140 - 160 - 220 V Secondario AT: 300 - 0 - 300 V Secondari BT: 5 V (2 A) - 6,3 V (2 A) Dimensioni: 100 x 90 x 90 mm	3800
H/188	**Trasformatore** d'alimentazione per SM/3363 Potenza resa 30 V A Prese primario: 0 - 110 - 125 - 140 - 160 - 220 V Secondario AT: 190 V Secondario BT: 6,3 V (1 A) Dimensioni: 65 x 70 x 85 mm	1600

Prezzo listino GBC	AUTOTRASFORMATORI DI ALIMENTAZIONE	Articolo GBC
1150	**Autotrasformatore** d'alimentazione Potenza resa: 30 V A Tensioni: 0-106-110-125-140-160-220 V Ingombro max: 57 x 48 x 48 mm	**H/190**
1150	**Autotrasformatore** d'alimentazione Potenza resa: 30 V A Tensioni: 0-106-110-125-140-160-220 V Ingombro max: 57 x 48 x 48 mm	**H/190-1**
1150	**Autotrasformatore** d'alimentazione Potenza resa: 30 V A Tensioni: 0-110-125-140-160-220 V Filamento: 97 V - lamp. 3 V Ingombro max: 59 x 37 x 50 mm	**H/190-2**
1000	**Autotrasformatore** d'alimentazione Potenza resa: 35 V A Tensioni: 110-125-140-160-220 V Filamenti: 0 - 6,3 - 18 V Ingombro max: 60 x 50 x 40 mm	**H/190-3**
1950	**Autotrasformatore** d'alimentazione Potenza resa: 40 V A Prese primario: 0-110-125-140-160-200-220 V Secondario BT: 6,3 - 2,3 A Ingombro max: 60 x 47 x 60 mm	**H/190-4**
1000	**Autotrasformatore** d'alimentazione Potenza resa: 40 V A Prese primario: 0-6,3-59-110-125-140-160-170-220 V Ingombro max: 59 x 37 x 50 mm	**H/190-5**
2200	**Autotrasformatore** d'alimentazione Potenza resa: 50 V A Prese primario: 0-88-110-125-140-160-190-220 V Secondario BT: 6,3 V - 2,2 A Ingombro max: 60 x 70 x 60 mm	**H/190-6**

Articolo GBC	AUTOTRASFORMATORI	Prezzo listino GBC

Art.	A	B	C	D
H 191	70	60	62	75
H 192	70	60	62	75
H 193	54	47	47	58
H 201	70	60	62	75
H 203	—	—	45	—
H 205	—	—	45	—

Dati d'ingombro e di montaggio in mm

Articolo GBC	Descrizione	Prezzo listino GBC
H/191	**Autotrasformatore** per valvole Rimlock Serie U Potenza: 25 V A 190 V. - 1 Semíonda Filamenti: 6,3 (0,6 A)	1400
H/192	**Autotrasformatore** per valvole Rimlock Serie E - miniature - 6 V. Potenza: 45 V A Tensioni: 220-160-140-125-110 V (90 mA) Filamenti: 4 V (1 A) - 6,3 V (1,8 A)	1400
H/193	**Autotrasformatore** per valvole serie U Potenza: 30 V A Tensioni: 220-160-140-125-110 V (60 mA) Filamenti: 6,3 V (0,6 A)	1000
H/201	**Autotrasformatore** per valvole 6X5 Potenza: 45 V A Tensioni: 220-160-140-125-110 V (90 mA) Filamenti: 6,3 V (0,6 A) - 6,3 V (1,8 A)	1500
H/203	**Autotrasformatore** per valvole Serie Rimlock e Serie Miniature Potenza: 40 V A Tensioni: 220-190-160-140-125-110-70-6,3 V (1,2 A)	1100
H/205	**Autotrasformatore** per valvole Serie E Potenza: 45 V A Tensioni: 220-160-140-125-110 V (90 mA) Filamenti: 6,3 (2 A) - 6,3 (2 A)	1400

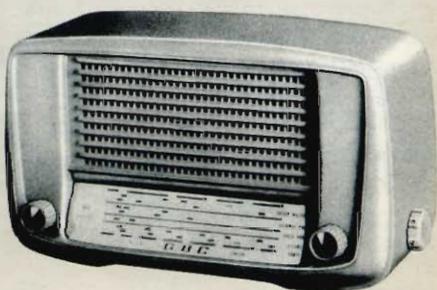
Prezzo listino GBC		Articolo GBC
330	**Media Frequenza** (punto giallo) I stadio di MF Frequenza di accordo: 468 Kc Capacità di accordo: 160 pF Fattore di merito caricato: 110 Dimensioni max. d'ingombro: mm 18 x 17 x 25 Da montare su circuito stampato	**P/110**
330	**Media Frequenza** (punto rosso) II stadio di MF Frequenza di accordo: 468 Kc Capacità di accordo: 160 pF Fattore di merito caricato: 110 Dimensioni max. d'ingombro: mm 18 x 17 x 25 Da montare su circuito stampato	**P/111**
330	**Media Frequenza** (punto bleu) III stadio di MF Frequenza di accordo: 468 Kc. Capacità di accordo: 160 pF Fattore di merito caricato: 110 Dimensioni max. d'ingombro: mm. 18 x 17 x 25 Da montare su circuito stampato	**P/112**
150	**Bobina** oscillatrice per stadio convertitore di apparecchi a transistors per circuito stampato. Gamma: 520 ÷ 1615 Kc. Capacità di accordo: 65 ÷ 86 pF Fattore di merito a vuoto: 60 Variabile tipo O/123 opp. O/124 Dimensioni massime d'ingombro: mm. 15 x 15 x 25	**P/113**
350	**Bobina** aereo avvolta su ferroxcube per stadio d'antenna. Gamma: 50 ÷ 1615 Kc. Capacità di accordo: 78 ÷ 130 pF Fattore di merito a vuoto: 250 Variabile tipo O/123 opp. O/124 Dimensioni max. d'ingombro: mm. ∅ 10 x 140	**P/114**
1500	**Trousse completa** per apparecchi a transistors miniatura comprendente gli articoli: P/110 - P/111 - P/112 - P/113 - P/114	**P/115**

	Articolo GBC		Prezzo listino GBC
	P/134	**Trasformatore** d'entrata **Danavox** T 451 - 220041 Miniaturizzato per apparecchiature acustiche: Rapporto: 1 ÷ 22,4 Impedenza primaria: 0,5 MΩ Impedenza secondaria: 1000 Ω Responso lineare da 600 ÷ 20.000 Hz Dimensione max. d'ingombro: mm 19,2 x 11 x 13,5	**2700**
	P/135	**Trasformatore** interstadio miniaturizzato. **Danavox** T 455 - 2200-45 Rapporto: 1 ÷ 4,47 Impedenza primaria: 20.000 Ω Impedenza secondaria: 1.000 Ω Responso lineare da 500 ÷ 20.000 Hz Dimensioni max d'ingombro: mm 19,2 x 11 x 13,5	**1150**
	P/136	**Trasformatore** interstadio miniaturizzato **Danavox** T 458 - 2200 - 48 Rapporto: 1 ÷ 1 Impedenza primaria: 25.000 Ω Impedenza secondaria: 25.000 Ω Responso lineare da 500 ÷ 10.000 Hz Dimensioni max d'ingombro: mm 19,2 x 11 x 13,5	**1250**
	P/137	**Trasformatore** interstadio miniaturizzato in MU-METAL **Danavox** T 2201 Rapporto: 1 ÷ 4,5 Impedenza primaria: 20.000 Ω Impedenza secondaria: 1.000 Ω Responso lineare da 1000 ÷ 10.000 Hz Dimensioni max d'ingombro: mm 9,6 x 9,6 x 9,6	**2000**
	Q/450	**Laringofono** magnetico **Danavox** 4809-07 con forcella e cavo Responso di frequenza: 100 ÷ 3000 Hz Impedenza 500 Ω Dimensioni capsula: Ø mm 25 x 10 Lunghezza del cavo mt 1,5 circa Peso 40 grammi circa.	**7000**

G B C

Kits Department

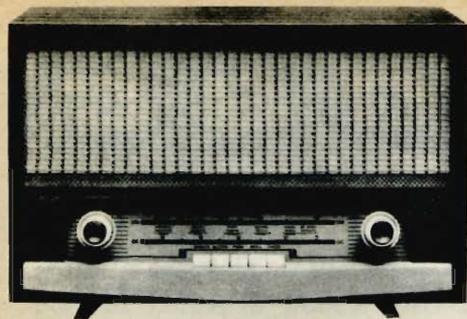
Vi presentiamo la nuova "SERIE D'ORO 1960" di scatole di montaggio. Essa offre una larga scelta sia al tecnico provetto che al dilettante.

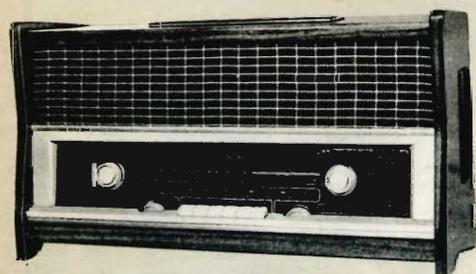
SM 9

Ricevitore A.M. a 5 valvole
atto a ricevere sia le onde medie che le onde corte
O.M. 190 ÷ 580 m
O.C. 16 ÷ 50 m
Alimentazione universale - Presa Fono
Mobile in plastica
Valvole impiegate: UY85 - UCH81 - UBC81 UL84 - UF89
Dimensioni: cm 27 x 16,5 x 12,5

SM 3368

Ricevitore A.M. - F.M. a 6 valvole
atto a ricevere le onde medie e corte nonchè la Modulazione di Frequenza - Commutazioni a tastiera
Alimentazione universale
Mobile in plastica
Valvole impiegate: EZ80 - ECC85 - EF85 EABC80 - EL84 - ECH81
Dimensioni: cm 21 x 32 x 13

SM 3350

Ricevitore A.M. a transistor « FLORIDA »
6 Transistors + 1 Diodo al germanio
Alta sensibilità
Potenza d'uscita indistorta: 400 mW
Alimentazione con 2 pile incorporate da 6 Volt
Piastra principale in circuito stampato
Dimensioni: cm 20 x 12 x 5

SM/3370

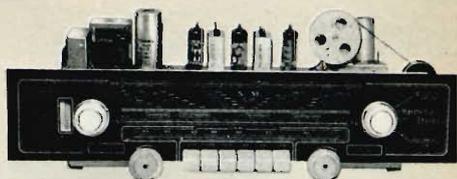
Ricevitore A.M. - F.M. 6 valvole
atto a ricevere le onde medie e corte e la Modulazione di Frequenza - Commutazioni a tastiera
Alimentazione universale
Elegante e moderno mobile di legno
Valvole impiegate: EZ80 - ECC85 - EF85
EABC80 - EL84 - ECH81
Dimensioni: cm 35 x 24 x 15

Ricevitore A.M. - F.M. Stereofonico a 8 valvole atto a ricevere le Onde Medie e Corte nonchè in Modulazione di Frequenza
Commutazione a 6 tasti
B.F. monaurale e Stereo - 6 Watt (3+3)
3 Altoparlanti
Regolazione toni bassi e alti
Regolatore di volume fisiologico
Antenna F.M. Incorporata
Elegante mobile di legno
Valvole impiegate: ECC85 - ECH81 - EF85
EABC80 - EL84 - ECL82 - EZ80 - EM84
Dimensioni cm 58 x 33 x 22

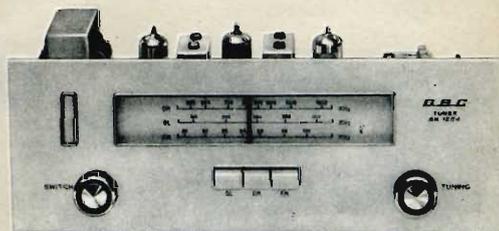
SM/81

Radiofono Stereofonico A.M. - F.M. di alta classe a 8 valvole
atto a ricevere le Onde Medie e Corte nonchè la Modulazione di Frequenza
Commutazione a 6 tasti B.F.
Potenza d'uscita indistorta: 6 Watt (3+3)
3 Altoparlanti
Regolazione dei toni bassi e alti
Antenna FM incorporata
Giradischi G.B.C. R/60
Elegante mobile radiofono in legno
Valvole impiegate: ECC85 - ECH81 - EF85
EABC80 - EL84 - ECL82 - EZ80 - EM84
Dimensioni: cm 55 x 37 x 31

Registratore portatile a nastro magnetico con bobine da 3,5"
Velocità del nastro 4,75 - 9,5 cm/s
Potenza d'uscita indistorta 2,5 W
Valvole impiegate: 1 ECC 83, 1 EL 95, 1 EM 80 + 1 raddrizzatore al selenio
Elegante valigetta di legno ricoperta in dermoide
Dimensioni: cm 15 x 33 x 21

SM/79

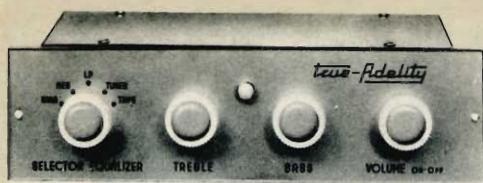
Ricevitore Stereofonico A.M. - F.M. di alta classe a 8 valvole
Solo Chassis senza mobile
atto a ricevere le Onde Medie e Corte nonchè la Modulazione di Frequenza
Commutazione a 6 tasti B.F. monoaurale e Stereo
Potenza d'uscita indistorta: 6 Watt (3+3)
3 Altoparlanti
Regolazione toni bassi e alti
Valvole impiegate: ECC85 - ECH81 - EF85 EABC80 - EL84 - ECL82 - EZ80 - EM84
apertura scala cm. 48 x 8,5
Dimensioni ingombro: cm 50 x 18 x 18

SM 1254

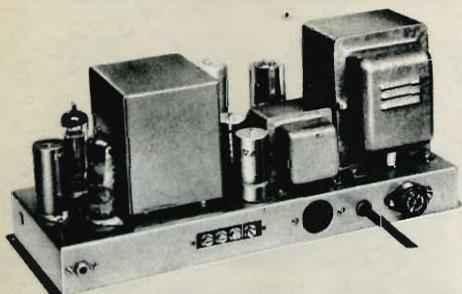
Sintonizzatore a tastiera A.M. - F.M. per amplificatori a B.F.
Commutatore di gamma a tastiera: OM - OL - FM
Indicatore di sintonia
Valvole impiegate: ECC85 - EABC80 - ECH81 - EF85 - EM84 - + Raddrizzatore al selenio
Dimensioni: cm 30 x 12,5 x 95

SM/1571

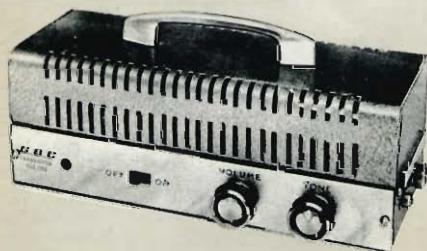
Preamplificatore di B.F. per l'uso delle testine a riluttanza variabile « GOLDRING »
Guadagno d'amplificazione g = 58
Valvola impiegata: EF86
Dimensioni: cm 19 x 7 x 7

SM 1561

Preamplificatore di B.F. per l'uso della testina a riluttanza variabile « G. E. »
Guadagno d'amplificazione g = 130
Valvola impiegata: ECC83
Dimensioni: cm 19 x 7 x 7

SM/4413

Preamplificatore di B.F. ad alta fedeltà
3 circuiti d'equalizzazione - 2 controlli di responso - 1 Regolatore di volume
Alimentazione universale
Risposta lineare tra 20 e 20.000 Hz
Valvola impiegata: ECC82
Dimensioni: cm 24,5 x 9 x 7

SM/4412

Amplificatore finale di B.F. ad Alta Fedeltà comprendente 4 valvole delle quali 2 finali in controfase
Trasformatore d'uscita ultralineare tipo « TROUSOUND »
Alimentazione universale
Valvole impiegate: 1 ECC83 - 2 EL84
1 6AX5
Dimensioni: cm 33,5 x 13 x 14,5

SM/1153

Amplificatore di B.F. a transistors da 12 Watt
Transistors impiegati: 2 0C71 - 1 0C72
3 0C16/G
Controlli di tono e volume
Ingressi in Fono e Microfono
Dimensioni: cm 26 x 12 x 12

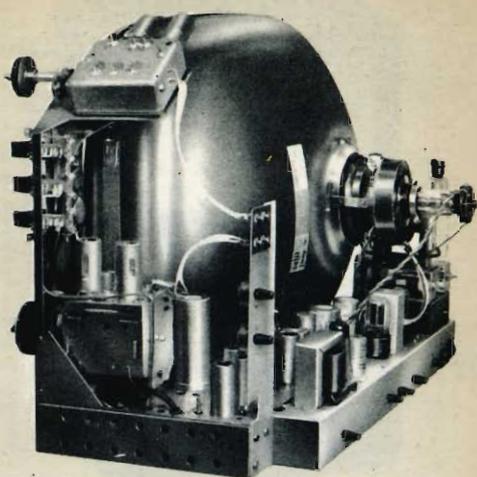
SM/1111

Amplificatore Stereofonico - Stadi di preamplificazione ed amplificazione a 2 canali
Uscita indistorta: 10 Watt - (5 Watt per ogni singolo canale)
Valvole impiegate: 1 EZ80 - 2 ECC83 - 2 EL84
Dimensioni: cm 33,5 x 25,5 x 12

SM/3399

Amplificatore di B.F. di grande fedeltà con stadio finale in controfase - Selettore a 5 posizioni per commutazione dei circuiti d'ingresso ed equalizzazione
Alimentazione universale
Potenza d'uscita indistorta: 6 Watt
Valvole impiegate: 1 ECC83 - 2 6V6 - 1 5Y3/GT
Dimensioni: cm 28,5 x 18 x 10

SM/2003

Comprende tutte le parti per la costruzione di un televisore da 23" - 110°, con incluso gruppo (UHF) per la ricezione del 2° programma ad inserzione istantanea, le 16 valvole, 2 diodi al germanio e 2 diodi al silicio per l'alimentazione.
Il mobile rettangolare ultrapiatto nelle dimensioni di mm: 660 x 450 x 220, con antenna interna incorporata per V.H.F., non è incluso nella scatola di montaggio e viene fornito a richiesta. Così dicasi per il cinescopio da 23"

SM/3363

Valigetta fonografica a 4 velocità, con amplificatore ad 1 valvola incorporata
Raddrizzatore ad ossido
3 Watt d'uscita
Alimentazione universale
Piastra giradischi esclusa
Dimensioni: cm. 34 x 30 x 21

SM/2238

Valigetta fonografica Stereofonica
« Stereo Full »
per giradischi a 4 velocità G.B.C. R/60
Potenza d'uscita indistorta: 4 Watt (2+2)
Regolazione fisiologica di volume
Alimentazione universale
Valvole impiegate: 2 EL84 - 1 ECC82
Raddrizzatore al selenio
Piastra giradischi esclusa
Dimensioni: cm. 54,5 x 37 x 19

Voltmetro Elettronico di classe, con circuito a ponte equilibrato
Grande precisione su tutta la scala
Alimentazione universale
Valvole impiegate: 1 ECC82 - 1 6AL5
Senza sonde
Dimensioni: cm. 14 x 21 x 11,5 profondità

I prezzi delle scatole di montaggio rimangono invariati.

occhio al marchio... !!!

Vi presentiamo la squadra del gruppo Sportivo GBC che parteciperà a tutte le gare ciclocampestri che avranno luogo in Italia e all'Estero. In essa figurano i più bei nomi di questo singolare sport.
Nella foto: (in alto da sinistra) ***Lari, Severini, Caterini, Morandi, Pertusi e Buratti.***

Volete ricevere sempre e in anticipo tutti i numeri che usciranno nel 1961?

ABBONATEVI!

Volete arricchire la vostra bibblioteca e il vostro laboratorio di materiale prezioso?

ABBONATEVI!

Volete fare un dono sicuramente gradito ai vostri amici?

ABBONATELI!

ABBONATEVI e ABBONATELI a SELEZIONE DI TECNICA RADIO - TV

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di allibramento

Versamento di L. 1250

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. **3-40678**

intestato a: **SELEZIONE DI TECNICA RADIO-TV MILANO**

Addì (¹) .... 196....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

N. .... dal bollettario ch 9

Bollo e data dell'Ufficio accettante

Indicare a tergo la causale del versamento

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino *per un versamento di L.* 1250 (in cifre)

Lire Milleduecentocinquanta (in lettere)

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. **3-40678** *intestato a:*

SELEZIONE DI TECNICA RADIO-TV - MILANO

nell'Ufficio dei conti correnti di MILANO

Firma del versante

Addì (¹) .... 196....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo e data dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di posta

Modello ch 8 - bis

Servizio dei Conti Correnti Postali

RICEVUTA *di un versamento*

di L. 1250 (in cifre)

Lire Milleduecentocinquanta (in lettere)

eseguito da ....

sul c/c N. **3-40678**

intestato a: **SELEZIONE DI TECNICA RADIO-TV - MILANO**

Addì (¹) .... 196....

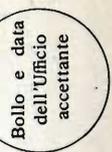
Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....

numerato di accettazione

L'Ufficiale di posta

Bollo e data dell'Ufficio accettante

La presente ricevuta non è valida se non porta nell'apposito spazio il cartellino gommato numerato o il bollo rettangolare numerato

La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.

Spazio per la causale del versamento. « La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici pubblici ».

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti.

N. .... dell'operazione.

Dopo la presente operazione il credito del conto è di L.

Il Verificatore

....

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti correnti rispettivo.

ELENCO UFFICI POSTALI

1 - Roma	10 - Cagliari	19 - Perugia
2 - Torino	11 - Trieste	20 - Pescara
3 - Milano	12 - Salerno	21 - ReggioC
4 - Genova	13 - Bari	22 - Livorno
5 - Firenze	14 - Trento	23 - Novara
6 - Napoli	15 - Ancona	24 - Udine
7 - Palermo	16 - Catania	25 - Parma
8 - Bologna	17 - Brescia	26 - Lecce
9 - Venezia	18 - Como	27 - Varese
		28 - Verona

La ricevuta del versamento in C/C postale, in tutti i casi in cui tale sistema di versamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

FATEVI CORRENTISTI POSTALI!

Potrete così usare per i vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il POSTAGIRO esente da tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli Uffici Postali.

fare un abbonamento a "SELEZIONE DI TECNICA RADIO-TV" è cosa semplicissima, basta servirsi dell'allegato modulo di c. c. postale

Ricordate che l'abbonamento è il mezzo più idoneo per assicurarsi tutti i fascicoli della rivista

Potrete ricevere tutte le riviste che usciranno nell'anno 1961, versando Lire 1250 sul c.c. postale 3-40678 intestato a "SELEZIONE DI TECNICA RADIO-TV"

A LATO È RIPORTATA LA COPERTINA DEL N. 1 - 1961

selezione di tecnica radio-tv

1

1961

In questo numero:

SM/2003 - Scatola di montaggio dl un televisore VHF-UHF di linea modernissima.

Televisione a colori.

La registrazione magnetica.

Il cuore-polmone artificlale.

d. in Abb. Postale - Gruppo IV

LUI DORME TRANQUILLO

LUI E' ABBONATO!

Gentile Lettore,

La ringraziamo vivamente per la cortese attenzione prestata a questa Rivista nel suo primo anno di vita, e siamo certi che Ella vorrà conservarci tutta la sua stima anche durante il prossimo anno, il 1961.

Durante il 1961 *è nostra ferma intenzione migliorare ancora*

" SELEZIONE DI TECNICA RADIO TV "

in modo da renderla sempre più piacevole a tutti.

Continueremo la descrizione di scatole di montaggio, di apparecchi Radio e TV, di strumenti di misura e di controllo; cercheremo di essere sempre tra i primi, nel far conoscere gli ultimi ritrovati dell'elettronica.

A partire poi da questo numero, diamo inizio ad una nuovissima rubrica divulgativa a colori, particolarmente dedicata a coloro che iniziano ora lo studio dei principi fisici fondamentali della radiotecnica.

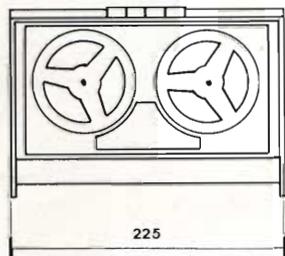
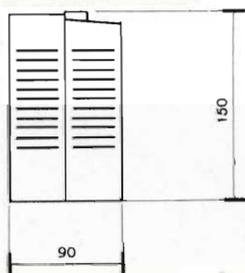
Sarà questo un richiamo completo di tutti i principi fisico-chimici ed elettrici necessari per rendersi padroni della particolare materia che tanto ci affascina.

Le segnaliamo pertanto la vantaggiosa opportunità di assicurarsi tutti i numeri (sei) del prossimo anno, sottoscrivendo sin d'ora l'abbonamento di cui Le indichiamo le condizioni:

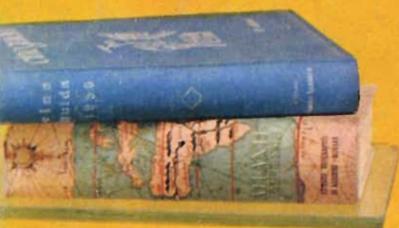
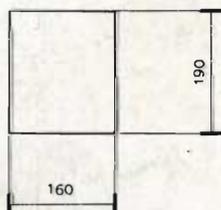
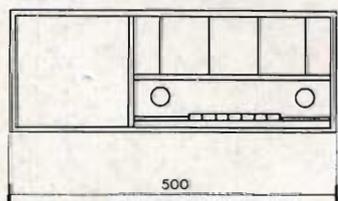
ABBONAMENTO ANNUO:

per i nuovi abbonati	L. 1.250
per i vecchi abbonati	L. 1.000

Il versamento potrà essere eseguito, servendosi dei moduli di c.c.p. riportati nel testo.

RG/10 ascot

Registratore a nastro con bobine da 3½".
transistorizzato.
Selettore per riproduzione
e registrazione, a tastiera.
Velocità del nastro 9,5 cm/s.
Altoparlante magnetodinamico
incorporato.
Amplificatore a 5 transistor
Dispositivo di sicurezza.
Velocità del motore controllata
da regolatore centrifugo.
Alimentazione con batterie da 4,5 V.
Peso: kg 2.200.
Elegante borsa in pelle.

Prezzo L. 66.000

FM/4

Radioricevitore supereterodina
per Onde Medie-Corte-Fono.
Modulazione di Frequenza.
Audio TV.
6 Valvole serie europea.
Ampia scala orizzontale.
Selezione di gamme e toni, a tastiera.
Altoparlante ellittico Alnico V°
a grande resa acustica.
Elegante mobiletto in legno
di linea moderna.
Alimentazione universale: 110-220 V

Prezzo L. 34.000 t. r. c.

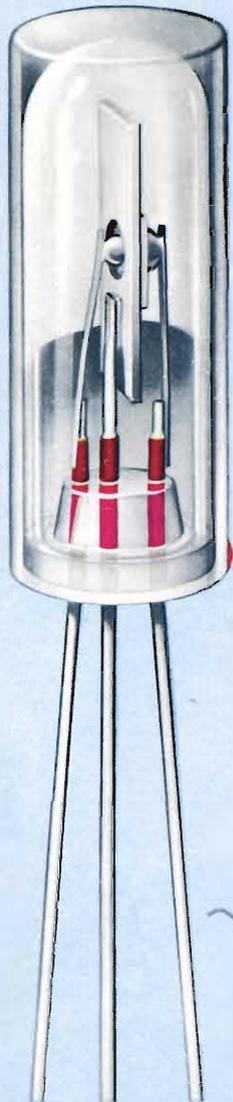
SELEZIONE DI TECNICA RADIO - TV: L. 250

SCHEMA
DI
CABLAGGIO
DEL
RADIORICEVITORE
SM/79
TAV. II
POTENZ. ASSIALI D/295
TONI BASSI 2
TONI BASSI 1
EM 84
TASTIERA TIPO 0/516
TONI ALTI 2
TONI ALTI 1
POTENZ. ASSIALI D/295-1
POTENZ. ASSIALI D/296
VOLUME 2
VOLUME 1
BALANCE
LATI TELAIO A 90°
TELAIO TIPO 0/928
GRUPPO F.M. TIPO 0/463-1
TRASFORMATORE ALIMENTAZIONE TIPO H/189-A
GIALLO rigido
MARRONI
GRIGIO
GIALLO
EZ80
ECL 82
EL84
EABC 80
EF85
ECH 81
TELAIO M.F. TIPO 0/466
Altop. toni alti interno
Toni bassi interno
GIALLO 125V
Toni bassi esterno
Toni alti esterno
ROSSO 110V.
NERO 220V.
BIANCO 0
VERDE 140V.
BLU 160V.
CAMBIO TENSIONI
USCITA ALTOPARLANTI ESTERNI
PHONO
ANTENNA A M
ANTENNA F M

SCHEMA ELETTRICO DEL RADIORICEVITORE

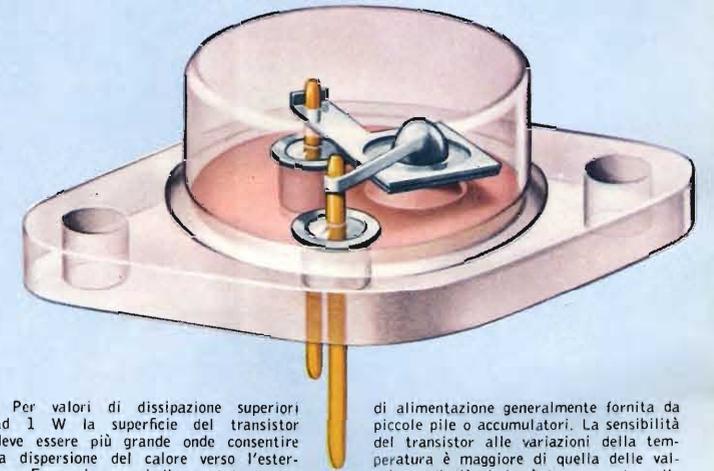
TAV. I

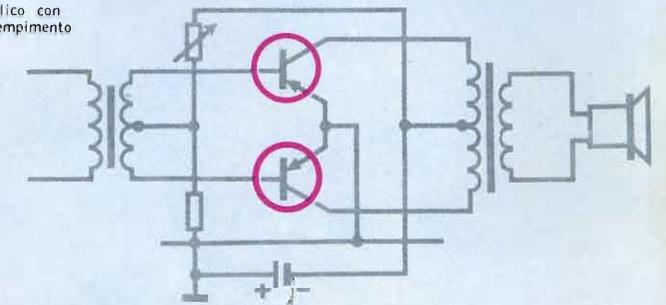
COME VIENE COSTRUITO UN TRANSISTOR

Transistor per stadi d'ingresso e di uscita con potenza fino a 1 W.

I transistor sono dispositivi elettronici impiegati principalmente per amplificare segnali; in questo senso si rassomigliano ai tubi a vuoto. Il cuore del transistor è un piccolo pezzetto di cristallo semiconduttore. L'azione amplificatrice del transistor ha luogo alle due « giunzioni » le quali avendo proprietà rettificatrici vengono chiamate rispettivamente « diodo emettitore » e « diodo collettore » La parte del transistor comune a questi due diodi è chiamata « base ». Le tensioni di alimentazione del transistor vengono applicate in modo da polarizzare il diodo emettitore-base in senso diretto ed il diodo base-collettore in senso inverso.

È caratteristica del funzionamento di un transistor che la corrente che alimenta l'emettitore si diffonda quasi completamente dentro il collettore; è come se il transistor contenesse un piccolo generatore che facesse circolase nel collettore una corrente di poco inferiore a quella dell'emettitore. La corrente di base, risultante dalla differenza tra le correnti di emettitore e di collettore è quindi molto ridotta. La resistenza d'ingresso del diodo emettitore-base è bassa, quella d'uscita del diodo base-collettore è elevata; l'amplificazione di tensione avrà quindi luogo tutte le volte che il transistor sarà pilotato con un generatore a bassa resistenza interna collegato tra emettitore e base e quando avrà una resistenza di carico elevata inserita tra collettore e base. Se l'elettrodo comune ai circuiti d'ingresso e di uscita è l'emettitore al posto della base ,si avrà anche amplificazione di corrente poichè in questo caso la corrente di collettore viene controllata con una debole corrente di base.

I transistor sono di piccole dimensioni. Per dissipazioni dell'ordine di 1 W le loro dimensioni esterne variano da 3 x 3 x 4 mm a 5 x 5 x 15 mm.

Transistor per stadi di uscita con potenza superiore a 1 W.

Per valori di dissipazione superiori ad 1 W la superficie del transistor deve essere più grande onde consentire la dispersione del calore verso l'esterno. Esso viene quindi montato entro un involucro metallico che possa formare un buon contatto termico con il radiatore. Questi contenitori metallici hanno dimensioni minime di 10 x 20 x 20 mm e la loro forma dipende dal particolare impiego e dal sistema di raffreddamento usato. I transistor posseggono una notevole robustezza meccanica, una lunga durata e sono di costo relativamente basso. Essi, essendo privi di filamento da riscaldare, presentano inoltre la caratteristica di entrare immediatamente in funzione nello stesso istante in cui viene applicata la tensione di alimentazione generalmente fornita da piccole pile o accumulatori. La sensibilità del transistor alle variazioni della temperatura è maggiore di quella delle valvole, e di ciò si dovrà tenere conto nella progettazione del circuito d'impiego. I transistor si sono ormai affermati come elementi ideali per la produzione in serie di apparecchiature elettroniche. Hanno trovato una pronta applicazione negli apparecchi per protesi acustica radioricevitori portatili e negli amplificatori di bassa frequenza di qualunque tipo. Vengono impiegati in grande quantità nelle macchine calcolatrici, nei commutatori elettronici, nei circuiti contatori, nei convertitori-elevatori di tensioni continue, negli alimentatori stabilizzati ecc. ecc.

Semplice stadio amplificatore per piccoli segnali.

Stadio finale in Push-Pull di un amplificatore di bassa frequenza.

(dalla serie « Manifesti didattici Philips »)